

~~F 7109~~

OF 1100

Muscular Syst.

27-2217

ANALELE

Universității „C. I. Parhon” București



SERIA ȘTIINȚELOR NATURII



13

1957

EDITURA TEHNICĂ



1968

1972

8381



ANALELE
Universității „C.I. Parhon”
București



SERIA ȘTIINTELOR NATURII

13

1957
EDITURA TEHNICĂ

1989

~~F~~
~~7109~~

COMITETUL DE REDACȚIE

Redactor responsabil: prof. univ. **Eugen Angelescu**, membru corespondent al Academiei R.P.R.

Redactor responsabil adj.: prof. univ. **M. Filipescu**, membru corespondent al Academiei R.P.R. Conf **A. Ghelberg**.

MEMBRI

Acad. prof. **S. Stollov**; acad. prof. **S. Țițea**; prof. univ. **N. Sălăgeanu**, membru corespondent al Academiei R.P.R.; prof. univ. **Petre Spacu**; conf. **C. Herbst**; conf. **Gertrude Moisesu**; conf. **A. Halanag**.



REDACȚIA
UNIVERSITATEA C. I. PARHON

B-dul 6 Martie Nr. 64
telefon 5.29.46
București



S U M A R

MATEMATICĂ

	<u>Pag.</u>
O. ONICESCU : Asupra unei integrale și aplicațiile ei	9
AUREL PÂRVU : Asupra torsiunii barelor (I)	11
ȘT. I. GHEORGHITĂ : Probleme de hidrodinamică relative la exteriorul unui cilindru semicircular	15
VIOREL DUMITRAȘ : Asupra spațiilor A_2 cu grup transitiv maxim	27
C. TELEMAN : Asupra sistemelor mecanice neolonome	43

FIZICA

C. EFTIMIU și S. KLARSFELD : Asupra oscilatorului linear relativist	53
---	----

CHIMIE

G. SPACU și CLAUDIA VASILESCU : O nouă metodă rapidă și precisă de separare și dozare a nichelului în prezența de fier și aluminiu și dozarea ulterioară a acestor elemente	59
G. SPACU P. SPACU și EL RĂDULESCU : O nouă clasă de combinațiuni complexe: <i>Piridazintiocinanți și piridazinhologenurile metalice</i>	64
P. SPACU și SOFIA CĂLUGĂREANU : O nouă metodă gravimetrică pentru dozarea bismutului	75
P. SPACU și CLAUDIA VASILESCU : O nouă metodă gravimetrică de dozare a ionului pirifosforic	79
V. SAHINI : Asupra unor relații între electronegativitate și refracția atomică a elementelor	85
E. ANGELESCU și N. BĂRBULESCU : Metoda termometrică rapidă pentru dozarea anhidridei acetice	93
N. BĂRBULESCU : Cercetări asupra condensării ciclohexanonei cu aldehida acetică II	101

BIOLOGIE

OLGA SĂVULESCU și V. POPESCU : Experiențe referitoare la acțiunea unor substanțe antibiotice-fitoncide din plantele superioare asupra clamidosporilor de <i>Tilletia Foetida</i> (Waller.) Liro	113
I. T. TARNAVSCI și DOROTHEA MELBER : Cercetări citologice asupra hibridului sexuat <i>Triticum Vulgare</i> Vill. X <i>Triticum Durum</i> Desf. și a unor soluri raionate ca genitori	123
A. MURGOCI și L. BOTOȘANEANU : Genul <i>Annila</i> Klap. în R.P.R.	139
EL. CHIRIAC și M. UDRESCU : Contribuții la cunoașterea paraziților peștilor din Balta Comana	149
ȘT. NEGRU și I. CEIANU : Contribuțiune la recunoașterea lui <i>Ips. Duplicatus</i> Sahlb (<i>Coleoptera, Ipsidae</i>) și a vătămării produse	1
	57

GEOLOGIE—GEOGRAFIE

D. GIUȘCA și G. CIOFLICA : Structura pinzei intrusive de la Căzănești — Ciungani	163
GR. RĂILEANU, A. BĂDĂLUȚĂ și M. PELIN : Contribuțiuni la cunoașterea faunei cu Aptichus din zona Svinița Svinecea Mare	175
N. GRIGORAȘ: Rolul depresiunilor premontane în formarea rocilor bituminoase din R.P.R.	181
M. G. FILIPESCU și A. BĂRBULESCU : Studiul microfaunei din depozitele de la Crucișoara (Zona internă a flišului)	189
I. RĂDULESCU : Contribuții la precizarea limitei dintre Cîmpia Neajlovului și Cîmpia piemontană Pitești	207
MIHAI IANCU : Contribuții la studiul depresiunii Casin	217
TR. NAUM : Observațiuni geomorfologice în Masivul Siriu	233
ION. T. PIȘOTA : Lacul Urlea cu bazinul său hidrografic	253

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

	Стр.
О. ОНИЧЕСКУ: Об одном интеграле и его применениях	9
А. ПЫРВУ, О раскручивании стержней	11
ИТ. И. ГЕОРГИЦЭ: Гидродинамические задачи касающиеся внешности полукруг- лого цилиндра	15
ВИОРЕЛ ДУМИТРАШ: О пространстве A_3 с максимальной группой	27
К. ТЕЛЕМАН: Об аномальных механических системах	43

ФИЗИКА

К. ЭФТИМИУ И С. КЛАРСФЕЛЬД: О релятивистском линейном осцилляторе . .	5
---	---

ХИМИЯ

Г. СПАКУ И КЛАВДИЯ ВАСИЛЕСКУ: Новый и быстрый точный метод отделения и определения никеля в присутствии железа и алюминия и последующие определения этих элементов	59
Г. СПАКУ, П. СПАКУ и Е. РЭДУЛЕСКУ: Новый класс комплексных соединений. Комплексные пиридазин-радания и пиридазин-галачениды металлов . . .	65
П. СПАКУ и СОФИЯ КЭЛУГЭРЯНУ: Новый весовой метод для количественного определения висмута	75
П. СПАКУ и КЛАВДИЯ ВАСИЛЕСКУ: Новый весовой метод определения пиро- фосфорного иона	79
В. САХИНИ: О взаимодействии между электроотрицательностью и атомной ре- фракцией элементов	85
Е. АНДЖЕЛЕСКУ и Н. БЭРБУЛЕСКУ: Быстрый термометрический метод опре- деления уксусного ангидрида	93
Н. БЭРБУЛЕСКУ: Исследование в области конденсации циклогексанона с уксусным альдегидом	101

БИОЛОГИЯ

ОЛЬГА СЭВУЛЕСКУ Г. ПОПЕСКУ: Действие некоторых антибиотиков фитон- цидов на хламидоспоры гриба <i>Tilletia Foetida</i> (Wallr) Liro	113
Н. Т. ТАРНАВСКИЙ и ДОРТЕЯ МЕЛЬБЕР: Патологические исследования поло- вого гибрида <i>Triticum Vulgare</i> Vill. × <i>Triticum Durum</i> Desf. и некоторых районных сортов как гениторов	123
А. МУРГОЧЬ и Л. БОТОШЭНИАНУ: Род <i>Annitella</i> в Р.Н.Р. (<i>Trichoptera</i>)	139
К. КИРИЯК и М. УДРЕСКУ: Материалы к познанию паразитов рыб балты Комана	149
ИТ. НЕГРУ и И. ЧЕЯНУ: К познанию <i>Ips Duplicatus</i> Sahlb (<i>Coleoptera</i> , <i>Ipidae</i>) и причиняемых им повреждений	157

ГЕОЛОГИЯ—ГЕОГРАФИЯ

Г. ДЖЮШКА и Г. ЧИОФЛИКА: Изучение силла района Кэзэнешть-Чунгань . .	163
ГР. РЭИЛЯНУ, А. БЭДЭЛЧЦЭ и М. ЦЕЛИН: К вопросу об изучении наличия фауны <i>Aptychus</i> и верхнеюрских известняках зоны Свиница—Свинечед Маре (Банат)	175
Н. ГРИГОРАШ: Роль предгорных депрессий в образовании битуминозных пород Румынской Народной Республики	181
М. Г. ФИЛИЦЕСКУ и А. БЭРБУЛЕСКУ: Изучение микрофауны отложений Кручишора. (Внутренняя зона Флиша)	189
И. РЭДУЛЕСКУ: К вопросу об уточнении границ неатловской низменности и питешской подношной низменности	207
МИХАЙ ЯНКУ: Относительно изучения депрессии Кассин	217
ТР. НАУМ: Геоморфологические наблюдения в Массиве Сипиу	233
ИОН. Т. ПИПОТА: Озеро Урля с своим гидрографическим бассейном	253

SOMMAIRE

MATHÉMATIQUE

	Page
O. ONICESCU : Sur une integrale et ses applications	9
A. PÂRVU : Contribution a l'etude de la torsion des poutres	11
ȘT. I. GHEORGHITĂ : Problemès d'hydrodynamique relatifs à l'exterieur d'un cilindre semicirculaire	15
VIOREL DUMITRAȘ : Sur les espaces A_3 a groupe maximum	27
C. TELEMAN : Sur les sistèmes mecaniques nonholonomes	43

PHISIQUE

C. EFTIMIU et. S. KLARSFELD : Sur l'oscillateur linéaire relativiste	53
--	----

CHIMIE

GH. SPACU et CLAUDIA VASILESCU : Une nouvelle méthode de séparer et doser le nichel en presence du fer et de l'aluminium	59
G. H. SPACU P. SPACU et E. RĂDULESCU : Une nouvelle classe de combinaisons complexes : <i>pyridazinotiocyanates et les pyridazinohalogenures metalliques</i>	65
P. SPACU et SOFIA CĂLUGĂREANU : Une nouvelle méthode de dosage gravimétrique du bismuth	75
P. SPACU et CLAUDIA VASILESCU : Une nouvelle méthode gravimétrique pour le dosage de l'ion pirophosphorique	79
V. SAHINI : Sur une relation entre l'électronégativité et la réfraction atomique des éléments	85
E. ANGELESCU et N. BĂRBULESCU : Méthode thermométrique rapide pour le dosage de l'anhydride acétique	93
N. BĂRBULESCU : Recherches sur la condensation de la cyclohexanone avec l'aldéhyde acetique. II	101

BIOLOGIE

OLGA SĂVULESCU et V. POPESCU : Recherches sur l'action de quelques substances antibiotiques phytoncides — sur les <i>chlamydospores</i> de <i>Tilletia Foetida</i> (Wallr.) Liro	113
I. T. TARNAVSCHI et DOROTHEA MELBER : Etudes cytologiques sur l'hybride sexuel „ <i>Triticum Vulgare</i> X <i>Triticum Durum</i> ” en premiere generation	123
A. MURGOI et L. BOTOȘĂNEANU : Le genre <i>Annila</i> Klap. en Roumanie (<i>Trichoptera</i>)	139
EL. CHIRIAC et M. UDRESCU : Contribution à la connaissance des parasites des poissons de Balta Comana	149
ȘT. NEGRU et I. CEIANU : Contribution à la connaissance la l' <i>Ips duplicatus</i> Sahlbg. et des ses degats	157

GEOLOGIE — GEOGRAFIE

D. GIUSCĂ et G. CIOFLICA : La structure du sill de Cazanesti-Ciungani	163
GR. RĂILEANU, A. BĂDĂLUTĂ et M. PELIN : L'étude de la faune d'aptychus des calcaires du jurassique supérieur de la zone de Svinița Svinecea Mare (Banat)	175
N. GRIGORAȘ : L'importance des dépressions prémontanes dans la formation des roches bitumineuses en Roumanie	181
M. G. FILIPESCU et A. BĂRBULESCU : L'étude de la microfaune dans les dépôts de Crucișoara	189
I. RĂDULESCU : Contributions a la precision de la limite entre la pleine de Neajlov et la pleine piedmontane Pitești	207
MIHAI IANCU : La depression de Cassin	217
TR. NAUM : Observations geomorphologique dans le massif „SIRIU”	233
ION. T. PIȘOTA : Le lac Urlea avec son bassin hydrographique	253

MATEMATICĂ

Analele Univ. C. I. Parhon—București
Seria Șt. Naturii nr. 13—1957

ASUPRA UNEI INTEGRALE ȘI APLICAȚIILE EI

O. ONICESCU

Definim în cele ce urmează o integrală de funcție dată pe un spațiu euclidian R^n cu valori în lățimea $\mathcal{A}$ a părților unui spațiu S .

Fie I un interval al lui R^n funcția $f(x)$ cu $f \in \mathcal{A}$ pentru fie-ce $x \in I$ și funcția $\varphi(\alpha)$ aditivă de mulțime (mulțimile boreliene din I) avînd de asemeni valorile în $\mathcal{A}$. Aditivitatea se referă aici la operația de reuniune :

$$\varphi(\alpha' \cup \alpha'') = \varphi(\alpha') \cup \varphi(\alpha'')$$

$$\alpha' \cap \alpha'' = \Phi$$

Integrala funcției f față de φ , în I , este notată

$$J(f, \varphi; I) = \bigcup_I [f(x) \cap \varphi(dx)]$$

și este definită ca limită a reuniunilor finite următoare :

$$J_n = \bigcup_{\xi \in I_j} [Uf(\xi) \cap \varphi(I_j)]$$

unde : I_j este intervalul de rang j într-o partiție finită a lui I în n intervale tinzînd către 0 cînd $n \rightarrow \infty$; $Uf(\xi)$ este reuniunea tuturor mulțimilor $f(\xi)$ cînd $\xi \in I_j$.

Se verifică imediat că șirul j_n are o limită definită și unică. Integrala poate fi definită direct și pentru spațiul interg. Ea există întotdeauna.

Fără greutate speciale această integrală se poate extinde și la un spațiu oare-care în locul spațiului R^n .

Această integrală intervine în mod necesar și direct în studiul proceselor stochastice și are pentru acestea un rol fundamental.

ОБ ОДНОМ ИНТЕГРАЛЕ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЯХ

Интеграл для функций определенных в евклидовом пространстве R^n со значениями в структуре A частей пространства S .

Пусть даны I интеграл в R^n . функция $f(x)$ с. $f \in A$ для любого $x \in I$ и аддитивная функция множества $\varphi(\alpha)$. определенная на I , со значениями так в A (аддитивность означает здесь операцию взятия сумм множеств: $\varphi(\alpha' \cup \alpha'') = \varphi(\alpha') \cup \varphi(\alpha'')$ если $\alpha' \cap \alpha'' = \emptyset$).

Интеграл f по отношению к φ на I , будет обозначаться через :

$$J(f, \varphi; I) = \bigcup_I [f(x) \cup \varphi(dx)]$$

Он определяется как предел следующих конечных сумм множеств

$$J_n = \bigcup_j \left[\left(\bigcup_{\xi \in I_j} f(\xi) \right) \cap \Phi(I_j) \right]$$

где: I_j интервал j в конечном разбиении I на интервала стремящихся к нулю при $n \rightarrow \infty$; $\bigcup_{\xi \in I} f(\xi)$ сумма всех множеств $f(\xi)$ когда $\xi \in I_j$.

Непосредственно проверяется что J_n имеет определенный и единственный предел. Интеграл $J(f, \Phi, I)$ может быть непосредственно распространен на любое конечное или бесконечное борелево множество R^n . Он всегда существует. Он может быть также определен без особенных трудностей, для произвольного пространства, вместо R^n .

Это понятие интеграла, встречается непосредственно при исследовании случайных процессов, имея там фундаментальное значение.

SUR UNE INTEGRALE ET SES APPLICATIONS

Résumé

Une integrale de fonctions définies sur un espace euclidéen R^n avec les valeurs dans la lattice $\mathcal{A}$ des parties d'un espace S .

Soient I un intervalle de R^n , la fonction $f(x)$ avec $f \in \mathcal{A}$ pour chaque $x \in I$ et la fonction $\Phi(\alpha)$ additive d'ensemble sur I , ayant aussi les valeurs dans $\mathcal{A}$ (L'additivité désigne ici l'opération de réunion: $\Phi(\alpha' \cup \alpha'') = \Phi(\alpha') \cup \Phi(\alpha'')$ et $\alpha' \cap \alpha'' = \Phi$).

L'intégrale de f par rapport à Φ , dans I , sera désignée par

$$J(f, \Phi; I) = \bigcup_I [f(x) \cap \Phi(dx)]$$

Elle est définie comme limite des réunions finies suivantes

$$J_n = \bigcup_j \left[\left(\bigcup_{\xi \in I_j} f(\xi) \right) \cap \Phi(I_j) \right]$$

où: I_j c'est l'intervalle de rang j dans une partition finie de I en n intervalles tendant vers 0 quand $n \rightarrow \infty$; $\bigcup_{\xi \in I_j} f(\xi)$ c'est la réunion de tous les ensembles $f(\xi)$ quand $\xi \in I_j$.

On vérifie tout de suite que J_n a une limite définie et unique. L'intégrale $J(f, \Phi, I)$ peut être étendue directement à tout ensemble borélien fini ou infini de R^n . Elle existe toujours. Elle peut être définie aussi, sans de spéciales difficultés, pour un espace quelconque en remplacement de R^n .

Ce concept d'intégrale intervient d'une manière directe dans l'étude des processus stochastiques et y joue un rôle fondamental.

ASUPRA TORSIUNII BARELOR (I)

AUREL PÂRVU

În studiul torsiunii barelor drepte supuse la acțiunea unui moment M_z aplicat pe bazele barei, problema lui Saint Venant ne dă soluția problemei [1] dacă putem determina funcțiunea armonică φ , care să satisfacă ecuația pe conturul secțiunii normale în bară :

$$\frac{\partial F}{\partial x} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} + y \right) + \frac{\partial F}{\partial y} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y} - x \right) = 0$$

unde $F(x, y) = 0$ este ecuația curbei de contur.

Dacă îl avem pe φ , putem scrie :

$$dy \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} + y \right) - dx \left(\frac{\partial \varphi}{\partial y} - x \right) = 0$$

sau :

$$\frac{x^2 + y^2}{2} + \int \left(\frac{\partial \varphi}{\partial x} dy - \frac{\partial \varphi}{\partial y} dx \right) = \text{const.}$$

unde integrala poate totdeauna fi determinată, funcțiunea φ îndeplinind condiția de integrabilitate :

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = 0 \quad (1)$$

Vom indica o metodă pentru determinarea lui φ în cazul unor secțiuni particulare.

Dacă exprimăm pe φ în coordonate polare : $x = r \cos \theta$,
 $y = r \sin \theta$, ecuația (1) devine :

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial \varphi}{\partial r} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \theta^2} = 0 \quad (2)$$

Vom căuta o soluție a acestei ecuații prin metoda separării variabilelor [2], adică vom căuta o soluție de forma :

$$\varphi(r, \theta) = R(r) \cdot \psi(\theta) \quad (3)$$

și vom găsi :

$$\psi_n(\theta) = A_n \cos n\theta + B_n \sin n\theta$$

și :

$$R_n(r) = Cr^n + Dr^{-n}$$

unde n este un număr întreg pozitiv.

Pentru soluția problemei interioare, trebuie să luăm $D = 0$, căci altfel pentru $r = 0$, $\varphi(0, \theta)$ devine infinită.

Avem deci :

$$\varphi(r, \theta) = \sum_{n=0}^{\infty} E_n r^n \cos n\theta + \sum_{n=0}^{\infty} H_n r^n \sin n\theta \quad (4)$$

Particularizînd soluția, punînd $H_n = 0$ găsim funcția de tensiune :

$$\chi = -k\alpha \left[\frac{1}{4} r^2 + \sum_0^{\infty} E_n r^n \cos n\theta \right] \quad (5)$$

valabilă pentru secțiuni simetrice față de o axă.

Condiția pe contur ne dă :

$$\frac{1}{4} r^2 + \sum_0^{\infty} E_n r^n \cos n\theta = 0 \quad (6)$$

Punînd ecuația conturului secțiunii sub o formă analogă, vom putea determina pe φ , respectiv χ , și deci toate elementele necesare.

Exemplul 1. Ecuația secțiunii normale circulare a unei bare :

$$F(x, y) = x^2 + y - R^2 = 0$$

poate fi scrisă în coordonate polare sub forma :

$$\frac{1}{4} r^2 - \frac{1}{4} R^2 = 0$$

care comparată cu (6) ne dă :

$$E_0 = -\frac{R^2}{4}$$

și toate celelalte constante nule. Deci :

$$\chi = k\alpha(x^2 + y^2 - R^2)$$

Exemplul 2. Ecuația secțiunii eliptice a unei bare poate fi scrisă în coordonate polare :

$$F(r, \theta) = \frac{r^2 \cos^2 \theta}{a^2} + \frac{r^2 \sin^2 \theta}{b^2} - 1 = 0$$

sau :

$$\frac{1}{4} r^2 - \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2} - \frac{a^2 - b^2}{4(a^2 + b^2)} r^2 \cos 2\theta = 0$$

de unde :

$$E_0 = \frac{a^2 b^2}{a^2 + b^2}$$

$$E_1 = 0$$

$$E_2 = \frac{a^2 - b^2}{4(a^2 + b^2)}$$

celelalte constante sînt nule.

Deci

$$\varphi = \frac{a^2 b^2}{4(a^2 + b^2)} + \frac{a^2 - b^2}{4(a^2 + b^2)} r^2 \cos 2\theta$$

și

$$\chi = -k_\alpha \left[\frac{1}{4} r^2 - \frac{a^2 b^2}{2(a^2 + b^2)} - \frac{a^2 - b^2}{4(a^2 + b^2)} r^2 \cos 2\theta \right]$$

Catedra de mecanică rațională
Fac. de matematică și fizică

BIBLIOGRAFIE

- [1] Gaston Pigeaud, *Résistance des matériaux et élasticité*, t. I., Gauthier Villard 1948.
[2] A. N. Tihonov și A. A. Samarschi, *Ecuațiile Fizicii Matematice*, Editura Tehnică 1956.

О РАСКРУЧИВАНИИ СТЕРЖНЕЙ

Автор дает метод для установления функции напряжения стержня подвергаемого раскручиванию в условиях проблемы Сэн-Венанта.

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA TORSION DES POUTRES.

Résumé

L'auteuré tablit une méthode pour déterminer la fonction de tension d'une poutre à section symétrique par rapport au OX, soumise à un moment de torsion.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PHYSICAL CHEMISTRY

REPORT OF THE PHYSICAL CHEMISTRY DEPARTMENT
FOR THE YEAR 1928

BY THE PHYSICAL CHEMISTRY DEPARTMENT

CHICAGO, ILLINOIS, 1929

CHICAGO, ILLINOIS, 1929

CHICAGO, ILLINOIS, 1929

PROBLEME DE HIDRODINAMICĂ RELATIVE LA EXTERIORUL UNUI CILINDRU SEMICIRCULAR

ȘT. I. GHEORGHÎĂ

1. *Introducere.* Mișcarea plană a unui fluid perfect incompresibil a făcut obiectul unor cercetări foarte numeroase. Astfel, se știe că s-a studiat intens mișcarea în prezența diverselor profile a unui curent uniform la mari distanțe. Cît privește studiul mișcărilor fluide rotatorii, s-au atacat

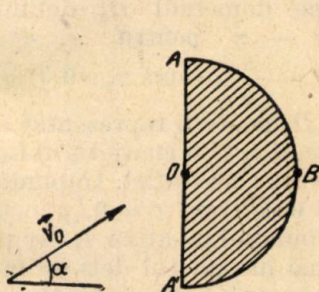


Fig. 1

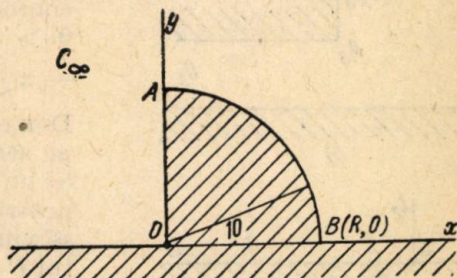


Fig. 2

diverse probleme începînd încă din 1879 [1]: la noi în țară aceste mișcări s-au studiat mai ales în legătură cu rotația unui sistem de palete într-un fluid nelimitat sau limitat [2], [3]. În toată literatura consultată n-am întîlnit însă nici o problemă care să se refere la mișcarea în exteriorul unui cilindru semicircular drept; de aceea, ne-am propus studiul unor probleme de hidrodinamică relative la exteriorul unui asemenea cilindru, în primul rînd mișcarea unui curent uniform nelimitat (fig. 1). Problemele abordate își găsesc imediat o corespondență și în alte capitole ale mecanicii fluidelor, de exemplu la mișcări în medii poroase, sau la rotații impulsive [4].

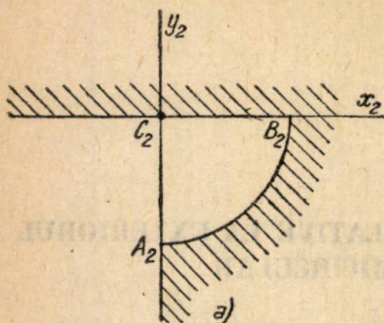
Menționăm că rezultatele obținute aci pot fi folosite și în alte capitole ale fizicii matematice, de exemplu în teoria propagării căldurii și în teoria electromagnetică.

2. *Reprezentarea conformă.* Să considerăm domeniul D format din semiplanul $y > 0$ minus punctele cu $x \geq 0$, $x^2 + y^2 \leq R^2$ (fig 2) și să efectuăm reprezentarea sa conformă pe semiplanul $t_2 > 0$ al planului $t = t_1 + it_2$. Pentru a rezolva această problemă preliminară vom parcurge mai multe etape.

Prin transformarea

$$z = Rz_1 \quad (1)$$

domeniul D se reprezintă pe domeniul D_1 definit de $y_1 > 0$ pentru $x_1 < 0$ și $x_1^2 + y_1^2 > 1$ pentru $x_1 > 0$. Notînd cu C și C_1 punctele dela infinit din cele două domenii, să efectuăm apoi o inversiune

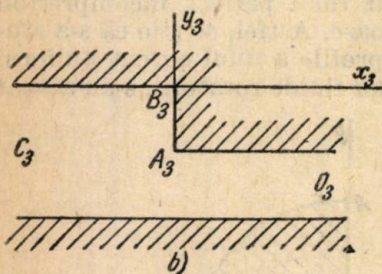


$$z_2 = \frac{1}{z_1} \quad (2)$$

trecînd astfel la un domeniu D_2 din planul $z_2 = x_2 + iy_2$ definit de $y_2 < 0$ pentru $x_2 < 0$ și $y_2 < 0$, $x_2^2 + y_2^2 < 1$, pentru $x_2 > 0$; punctul C_1 va veni astfel în origina planului z (fig. 3a).

Mai departe vom folosi transformarea

$$z_3 = \ln z_2 \quad (3)$$



prin care domeniul D_2 se reprezintă conform pe domeniul D_3 definit de $0 > y_3 > -\pi$ pentru $x_3 < 0$ și $-\pi < y_3 < -\frac{\pi}{2}$ pentru $x_3 > 0$ (fig. 3b).

Domeniul D_3 poate fi reprezentat acum pe semiplanul $t_2 > 0$ cu ajutorul formulei lui Schwarz-Christoffel. Impunînd ca pentru $z = 0$ să avem $t = 0$, punctul B să vină în punctul de afixă 1, iar punctul C să vină în punctul dela infinit din planul t , punctul A va veni atunci în punctul de afixă $t = a$ ($0 < a < 1$), valoarea lui a fiind deocamdată necunoscută.

Legătura dintre z_3 și t ce efectuează reprezentarea conformă a domeniului D_3 pe semiplanul superior al planului t este dată de

$$z_3 = M \int_0^t \sqrt{\frac{t-a}{t-1}} \frac{dt}{t} + N, \quad (4)$$

și calculînd integrala obținem

$$z_3 = M \left[\ln \frac{\sqrt{t-1} + \sqrt{t-a}}{\sqrt{t-1} - \sqrt{t-a}} - \sqrt{a} \ln \frac{\sqrt{a(t-1)} + \sqrt{t-a}}{\sqrt{a(t-1)} - \sqrt{t-a}} \right] + N,$$

luîndu-se determinațiile logaritmulor care sînt reale și pozitive pentru t și real < 1 . Valorile constantelor M și N le vom afla scriînd corespondența punctelor A_3 și B_3 cu punctele $t = a$ și $t = 1$; se găsește

$$M = \frac{-1}{2(\sqrt{a}-1)}, \quad N = -i \frac{\pi}{2},$$

deci

$$z_3 = \frac{1}{2(\sqrt{a}-1)} \left[\ln \frac{\sqrt{t-1} + \sqrt{t-a}}{\sqrt{t-1} - \sqrt{t-a}} - \sqrt{a} \ln \frac{\sqrt{a(t-1)} + \sqrt{t-a}}{\sqrt{a(t-1)} - \sqrt{t-a}} \right] - i \frac{\pi}{2}. \quad (5)$$

Pentru a afla pe a , vom scrie că atunci cînd t tinde către 0 prin valori pozitive, partea imaginară a lui z_3 are valoarea $-i \frac{\pi}{2}$; se găsește astfel că

$$a = \frac{1}{4} \quad (6)$$

Cum (1) — (3) dau legătura dintre z și z_3 ,

$$z = Re^{-z_3},$$

urmează că în definitiv reprezentarea conformă dorită se realizează prin formula

$$z = iR \frac{2\sqrt{t-1} + \sqrt{4t-1}}{2\sqrt{t-1} - \sqrt{4t-1}} \left(\frac{\sqrt{t-1} - \sqrt{4t-1}}{\sqrt{t-1} + \sqrt{4t-1}} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad (7)$$

și se verifică ușor că punctelor O , A și B le corespund, respectiv, punctele cu afixele 0 , $\frac{1}{4}$ și 1 , iar punctul dela ∞ din planul z corespunde punctului dela ∞ din planul t .

Afixele punctelor de pe perete și de pe obstacol vor avea în particular expresiile :

$$\left. \begin{aligned} z &= R \frac{\sqrt{4t-1} + 2\sqrt{t-1}}{\sqrt{4t-1} - 2\sqrt{t-1}} \left(\frac{\sqrt{4t-1} - \sqrt{t-1}}{\sqrt{4t-1} + \sqrt{t-1}} \right)^{\frac{1}{2}}, & t > 1 \\ z &= Re^{i\theta}, \quad \theta = \arccos \frac{(4t-1)}{3\sqrt{3t}}, & \frac{1}{4} < t < 1, \\ z &= iR \frac{2\sqrt{1-t} + \sqrt{1-4t}}{2\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}} \left(\frac{\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}}{\sqrt{1-t} + \sqrt{1-4t}} \right)^{\frac{1}{2}}, & 0 < t < \frac{1}{4} \\ z &= -R \frac{2\sqrt{1-t} + \sqrt{1-4t}}{2\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}} \left(\frac{\sqrt{1-4t} - \sqrt{1-t}}{\sqrt{1-4t} + \sqrt{1-t}} \right)^{\frac{1}{2}}, & t < 0, \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

sau, pentru punctele de pe razele CO , BC , și de pe segmentul OA ,

$$\left. \begin{aligned} z &= \sqrt{3t} (\sqrt{4t-1} + 2\sqrt{t-1})^2 (\sqrt{4t-1} - \sqrt{t-1}) (9t)^{-1} R, & t > 1, \\ z &= \sqrt{3t} (\sqrt{1-4t} + 2\sqrt{1-t})^2 (\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}) (9t)^{-1} Ri, & 0 < t < \frac{1}{4}, \\ z &= \sqrt{3t} (\sqrt{4-1t} + 2\sqrt{1-t})^2 (\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}) (9t)^{-1} R, & t < 0. \end{aligned} \right\} \quad (8')$$

3. *Potențialul complex pentru un curent uniform normal pe OA.* Deoarece pentru curentul uniform cu viteza V_0 la mari distanțe, normală pe AA' , razele $(-\infty, 0)$ și (R, ∞) , precum și contorul $OABA'O$ reprezintă o linie de curent, deci pe care $\psi = \text{const.}$, urmează că este suficient de a studia mișcarea pentru domeniul D (fig. 2), când V_0 este la mari distanțe paralel cu peretele orizontal. Potențialul complex se va exprima atunci în planul t sub forma

$$f = Kt,$$

unde K este o constantă ce urmează a se determina, deoarece $\text{Im} f = 0$ pe axa reală $t_2 = 0$, iar f trebuie să aibă o singularitate în vecinătatea punctului dela infinit, corespunzătoare unui dublet. Pentru determinarea ei se scrie, ca de obicei în asemenea probleme, ca viteza fluidului tinde către V_0 când $z \rightarrow \infty$. Impunând deci condiția

$$\lim_{z \rightarrow \infty} w = K \lim_{z \rightarrow \infty} \frac{dz}{dz} = V_0$$

se găsește imediat valoarea lui K :

$$K = \frac{16 \sqrt{3} R V_0}{9};$$

avem deci

$$f = \frac{16 \sqrt{3} R V_0}{9} t. \quad (9)$$

De aci putem afla viteza complexă:

$$w = \frac{32}{27} V_0 \sqrt{\frac{t(t-1)}{4t-1}} (8t-5-4\sqrt{(t-1)(4t-1)}) (\sqrt{t-1} + \sqrt{4t-1}); \quad (10)$$

în particular, când t este real, luând radicalii cu determinațiile lor aritmetice pentru $t > 1$, vom avea pentru w expresia (10) când $t > 1$, iar pentru restul axei reale,

$$\left. \begin{aligned} w &= \frac{32}{27} V_0 i \sqrt{\frac{t(t-1)}{4t-1}} (8t-5-4i\sqrt{(1-t)(4t-1)}) (\sqrt{4t-1} + i\sqrt{1-t}), \\ &\qquad\qquad\qquad \frac{1}{4} < t < 1, \\ w &= \frac{32}{27} V_0 i \sqrt{\frac{t(t-1)}{1-4t}} (8t-5+4\sqrt{(1-t)(1-4t)}) (\sqrt{1-4t} + \sqrt{1-t}), \\ &\qquad\qquad\qquad 0 < t < \frac{1}{4}, \\ w &= \frac{32}{27} V_0 \sqrt{\frac{t(t-1)}{1-4t}} (8t-5+4\sqrt{(1-t)(1-4t)}) (\sqrt{1-4t} + \sqrt{1-t}), \quad t < 0. \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

Se observă că pentru $t < 0$ și $t < 1$, viteza complexă este reală și pozitivă, razele $(-\infty, 0)$ și $(1, \infty)$ corespunzând razelor $(-\infty, 0)$ și (R, ∞) de pe axa reală a planului fizic; pentru $0 < t < 1/4$ avem $u = 0$, $v > 0$; deasemeni, pentru $z = 0$ și $z = R$ viteza se anulează, iar în punctul $z = iR$ ea devine infinită.

Soluția problemei se prezintă astfel sub formă parametrică : la fiecare valoare a lui $t = t_1 + it_2$ se poate găsi punctul corespunzător din planul fizic, precum și potențialul complex și viteza complexă în acel punct.

4. *Presiunea pe peretele orizontal și pe obstacol.* Notînd cu p_0 presiunea în vecintatea punctului dela infinit, vom avea atunci într-un punct oarecare din fluid :

$$p = p_0 + \frac{\rho}{2} \left(V_0^2 - \frac{df(z)}{dz} \frac{d\bar{f}(\bar{z})}{d\bar{z}} \right);$$

aci ne va interesa numai presiunea pe obstacol și pe peretele orizontal, astfel încît t va lua valori reale. Vom avea :

$$\begin{aligned} \frac{p - p_0}{\frac{\rho}{2} V_0^2} &= \\ &= 1 - \left(\frac{32}{27} \right)^2 \frac{t(t-1)}{4t-1} (8t-5-4\sqrt{(t-1)(4t-1)})^2 (5t-2+2\sqrt{(t-1)(4t-1)}), t > 1, \\ &= 1 - \frac{32^2 t^2 (1-t)}{27 \cdot 4t-1}, \quad \frac{1}{4} < t < 1 \\ &= 1 - \left(\frac{32}{27} \right)^2 \frac{t(1-t)}{1-4t} (8t-5+4\sqrt{(1-t)(1-4t)})^2 (2-5t+2\sqrt{(1-t)(1-4t)}), \\ &\quad \frac{1}{4} > t > 0, \\ &= 1 - \left(\frac{32}{27} \right)^2 \frac{t(1-t)}{1-4t} (8t-5+4\sqrt{(1-t)(1-4t)})^2 (2-5t+2\sqrt{(1-t)(1-4t)}), t < 0. \end{aligned} \tag{12}$$

Ar fi interesant de verificat experimental în ce măsură presiunea pe obstacol urmează expresiile date de (12), cel puțin pe porțiunile pe care $p > p_0$; se știe că pentru cilindrul circular pe porțiunea amonte unde $p > p_0$, datele experimentale coincid satisfăcător cu rezultatele teoretice [5].

În acord cu intuiția fizică, formulele (10) și (11) arată că pentru $t > 1/4$ viteza pe perete este mai mare decît în cazul cilindrului circular, iar pentru $t < 1/4$ viteza este mai mică decît în cazul plăcii plane normală pe direcția curentului la mari distanțe; altfel spus, față de cilindrul circular de rază R mișcarea este accelerată pe porțiunea comună, iar fața de placa plană de lățime $2R$ mișcarea este întîrziată, pentru aceeași viteză V_0 la mari distanțe. Ca urmare, θ corespunzător punctului în care presiunea pe AB este egală cu presiunea p_0 se găsește că are valoarea de $28^\circ 59' 04''$, față de 30° la cilindrul circular, iar afixa punctului de pe OA unde $p = p_0$ este $z = 0,757 Ri$, față de $0,707 Ri$ la placa plană²⁾.

5. *Cazul curentului uniform paralel cu OA .* Să considerăm acum cazul unui curent uniform la mari distanțe paralel cu OA , adică

$$\lim_{z \rightarrow \infty} w = -V_0 i. \tag{13}$$

2) Pentru calculele numerice am folosit tabelele [12] [13].

Conturul corpului va continua să fie o linie de curent, și vom lua pe el $\psi = 0$, astfel încât avem de determinat o funcție analitică în tot planul minus semicercul $OABA'O$, a cărei parte imaginară să fie nulă pe conturul $OABA'O$, iar în vecinătatea punctului dela infinit să avem

$$\lim_{z \rightarrow \infty} \left(\frac{df}{dz} + V_0 i \right) = 0 \quad (13')$$

Putem reduce această problemă la o problemă mixtă foarte simplă, Mai întâi recunoaștem ușor că este suficient de a studia mișcarea în domeniul D (fig.2) și atunci micșorarea va fi cunoscută în tot domeniul mișcării.

Condițiile ce ne vor determina funcția $f(z)$ în domeniul D vor fi :

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = 0 \text{ pentru } y = 0, x < 0 \text{ și } x > R \\ \psi = 0 \text{ pe } OAB, \end{array} \right\} \quad (14)$$

la care se adaugă (13'). Reprezentînd acum conform domeniul pe semiplanul superior t , vom avea de determinat o funcție analitică în semiplanul superior, știind că pe axa reală avem

$$\left. \begin{array}{l} \varphi = 0 \text{ pentru } t_1 < 0 \text{ și } t_1 > 1, \\ \psi = 0 \text{ pentru } 0 < t_1 < 1, \end{array} \right\} \quad (14')$$

și în plus

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \left(\frac{df}{dz} + V_0 i \right) = 0. \quad (13'')$$

Soluția acestei probleme este imediată, $f(t)$ avînd expresia

$$f = Ki \sqrt{t(t-1)},$$

unde s-a luat determinația aritmetică a radicalului pentru t real și > 1 , iar K este o constantă reală ce o vom determina din condiția (13''). Se găsește imediat că valoarea lui K va fi dată de expresia lui K dela § 3, cu semn schimbat, deci

$$f = -\frac{16 \sqrt{3} R V_0 i}{9} \sqrt{t(t-1)}. \quad (15)$$

Viteza complexă are expresia

$$w = \frac{16 V_0 i}{27} \frac{1-2t}{\sqrt{4t-1}} (8t-5-4\sqrt{(t-1)(4t-1)}) (\sqrt{t-1} + \sqrt{4t-1}) \quad (16)$$

și ea devine infinită în A , ceea ce era de așteptat ; viteza în punctul B este egală cu $\frac{16}{9} V_0$, deci puțin mai mică decît în cazul cilindrului circular pentru aceeași viteză V_0 la mari distanțe, în punctul O ea este $\frac{32}{3} V_0$, iar punctul de viteză nulă pe conturul OAB este între A și B pentru $t = \frac{1}{2}$, la care corespunde $\theta_{w=0} = 74^\circ 12' 26''$.

Soluția obținută este aciclică. Pentru a avea o mișcare ciclică în jurul cilindrului $OABA'$ este suficient să adăugăm la $f(z)$ o funcție $f_1(z)$ regulată în domeniul D , care să aibă o singularitate logaritmică la infinit și care să fie definită prin următoarele condiții la limită, Γ fiind circulația,

$$\varphi_1 = \begin{cases} \frac{\Gamma}{2} & \text{pe raza } (-\infty, 0) \\ \varphi = 0 & \text{pe raza } (R, \infty) \end{cases} \quad (17)$$

Prelungind pe $f_1(z)$ prin simetrie în semiplanul inferior prin raza (R, ∞) , ea va fi definită în tot planul minus domeniul $OABA'$.

Trecînd la planul t vom avea pentru $f_1(t)$, definită pentru $t_2 > 0$, condițiile corespunzătoare:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1 &= \begin{cases} \frac{\Gamma}{2} & \text{pe raza } (-\infty, 0), \\ 0 & \text{pe raza } (1, \infty), \end{cases} \\ \psi_1 &= 0 & \text{pe segmentul } (0, 1). \end{aligned} \right\} \quad (17')$$

Din condițiile (17') rezultă imediat

$$f_1(t) = -\frac{i\Gamma}{\pi} \ln(\sqrt{t} + \sqrt{t-1}), \quad (18)$$

determinațiile radicalilor și ale logaritmului fiind cele folosite în para-grafele de mai sus.

Circulația Γ se poate determina astfel încît să avem viteza finită în punctul A , adică pentru $t = \frac{1}{4}$ (de altfel atunci viteza va fi finită și în A').

Se găsește ușor valoarea lui Γ :

$$\Gamma = \frac{8\sqrt{3}\pi R V_0}{9},$$

de unde rezultă, conform teoremei lui Jukovski, forța portantă, dirijată normal pe AA' .

$$F = \frac{8\sqrt{3}\pi \rho R V_0^2}{9}. \quad (19)$$

Se observă că forța portantă este mai mică față de cazul arcului semicircular ABA' , viteza V_0 fiind tot paralelă cu coarda AA' , cînd se știe că forța portantă are valoarea $2\pi \rho R V_0^2$ [6]. Acest rezultat are un corespondent în teoria variațională a reprezentării conforme [7].

6. *Cazul unui curent uniform oarecare.* Cazul unui curent uniform la mari distanțe, înclinat cu unghiul α față de Ox poate fi tratat limitîndu-ne tot numai la domeniul D . Vom fi conduși să scriem pentru un punct de afixă z ce se găsește în D , notînd cu $f_1(t)$ potențialul complex dela § 3 pentru viteza $V_0 \cos \alpha$ la mari distanțe și cu $f_2(t)$ potențialul complex dela § 5 pentru viteza $V_0 \sin \alpha$, $\text{Im} t$ fiind > 0 :

$$f(t) = f_1(t) + f_2(t) = \frac{16\sqrt{3}V_0 R}{9} [t \cos \alpha - i\sqrt{t(t-1)} \sin \alpha], \quad (20)$$

legătura dintre t și z fiind dată tot de (7). Când vom trece în domeniul D' , simetricul lui D față de axa reală, în puncte simetrice față de Ox părțile reale ale lui $f(z)$ afectate de factorul $\cos \alpha$ vor lua valori egale, iar părțile imaginare afectate de același factor vor lua valori opuse, pe când părțile reale afectate de $\sin \alpha$ vor lua valori opuse, iar părțile imaginare valori egale.

Problema mișcării în cazul unui curent uniform oarecare la mari distanțe este astfel complet rezolvată (în formă parametrică).

7. *Percusiunea verticală a unui cilindru semicircular la suprafața unui fluid.* Vom considera acum că avem cilindrul scufundat pe jumătate

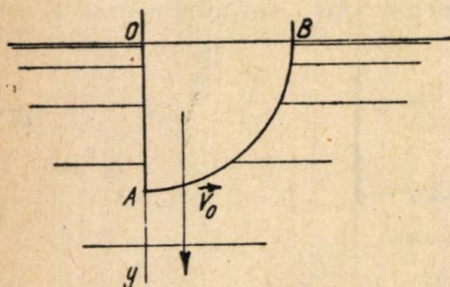


Fig. 4

într-un lichid în repaus, astfel încât OA este perpendicular pe suprafața liberă și că la un moment dat cilindrul începe să se miște vertical în jos cu viteza V_0 . În cadrul teoriei percusiunii asupra fluidelor perfecte incompresibile, așa cum este expusă de L. I. Sedov [8], vom căuta să determinăm potențialul complex al mișcării, din care se pot afla toate mărimile ce ne interesează. Problema se enunță astfel, în formularea obișnuită :

Să se determine o funcție analitică $f(z)$, regulată în domeniul D , inclusiv punctul delat infinit, știind că pe frontiera acestui domeniu avem :

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= 0 \text{ pe razele } (-\infty, 0) \text{ și } (R, \infty), \\ \psi &= \begin{cases} 0 & \text{pe segmentul } OA, \\ -V_0 x & \text{pe arcul } AB. \end{cases} \end{aligned} \right\} \quad (21)$$

Trecînd la semiplanul $t_2 > 0$ din planul $t = t_1 + it_2$, condițiile la limită ce ne determină funcția analitică $f(t)$ regulată în domeniul D vor fi :

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= 0 \text{ pe razele } (-\infty, 0) \text{ și } (1, \infty) \\ \psi &= \begin{cases} 0 & \text{pe segmentul } \left(0, \frac{1}{4}\right) \\ -V_0 R \frac{(4t-1)^{3/2}}{3\sqrt{3}t} & \text{pe segmentul } \left(\frac{1}{4}, 1\right) \end{cases} \end{aligned} \right\} \quad (22)$$

Soluția acestei probleme o putem scrie imediat, pe baza rezultatelor dela § 5. Într-adevăr, prelungind mișcarea în domeniul D' , sîntem conduși la determinarea unei funcții analitice, regulată în tot planul minus semicercul $OABA'P$, a cărei parte imaginară este egală cu $-V_0 x$ pe $OABA'O$.

Considerînd funcția $F(z) = V_0 iz + f(z)$, rezultă că ea va avea o singularitate în punctul delat infinit, astfel încît în vecinătatea acestui punct vom avea

$$F(z) = V_0 iz + \frac{\beta}{z} + o\left(\frac{1}{z^2}\right),$$

unde β este o constantă, pe $OABA'O$ vom avea $ImF(z) = 0$, iar pe razele $(-\infty, 0)$ și $(1, \infty)$ vom avea $ReF(z) = 0$. Soluția problemei, este exprimată tot cu ajutorul parametrului t ;

$$f(t) = -V_0 i \left[z(t) - \frac{16\sqrt{3}R}{9} \sqrt{t(t-1)} \right], \quad (t_2 > 0). \quad (23)$$

Se poate arăta ușor, folosind expresiile de mai sus, că partea reală a lui $f(z)$ este negativă pe OAB , deci presiunea impulsivă, ce este dată de relația clasică $p_t = -\rho \varphi(9)$, va fi pozitivă pe suprafața scufundată a corpului. Funcția p_t are expresia

$$p_t = \rho R V_0 \left[\frac{16\sqrt{3}}{9} \sqrt{t(t-1)} - g(t) \right], \quad 0 < t < 1, \quad (24)$$

unde

$$g(t) = \begin{cases} \frac{2\sqrt{1-t} + \sqrt{1-4t}}{2\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}} \left(\frac{\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}}{\sqrt{1-t} + \sqrt{1-4t}} \right)^{1/2}, & \text{pentru } 0 < t < \frac{1}{4}, \\ \frac{8t+1}{9} \sqrt{\frac{3(1-t)}{t}}, & \text{pentru } \frac{1}{4} < t < 1. \end{cases} \quad (25)$$

8. *Rotația unui cilindru semicircular într-un fluid nelimitat.* Trecem acum la cazul cînd cilindrul se găsește într-un fluid incompresibil nelimitat și se rotește în jurul unei axe ce trece prin O , paralelă cu generatoarele sale. Notînd cu ω viteza unghiulară de rotație, atunci problema se enunță matematic astfel:

Să se găsească o funcție analitică $f(z)$, regulată în domeniul $D + D'$ inclusiv punctul dela infinit, știind că pe frontiera $OABA'O$ avem

$$ImF(z) = -\frac{\omega}{2} (x^2 + y^2).$$

Problema aceasta se poate reduce la alta echivalentă pentru domeniul D , observînd că liniile de curent vor tăia normal axa Ox , funcția $f(z)$, definită în D și regulată peste tot, trebuind să satisfacă condițiile:

$$\left. \begin{aligned} Ref(z) &= 0 \text{ pe razele } (-\infty, 0) \text{ și } (R, \infty) \\ Imf(z) &= -\frac{\omega}{2} (x^2 + y^2) \text{ pe } OAB. \end{aligned} \right\} \quad (26)$$

Trecînd iarăși la semiplanul $t_2 > 0$, condițiile ce ne vor determina pe $f(t)$ vor fi:

$Ref(t) = 0$ pentru $t_2 = 0$, $t_1 < 0$ și $t_1 > 1$,

$$Imf(t) = \begin{cases} -\frac{\omega}{2} R^2 \left(\frac{2\sqrt{1-t} + \sqrt{1-4t}}{2\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}} \right)^2 \frac{\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t}}{\sqrt{1-t} + \sqrt{1-4t}} & \text{pentru } t_2 = 0, \\ & 0 < t_1 < \frac{1}{4}, \\ -\frac{\omega}{2} R^2 & \text{pentru } t_2 = 0, \frac{1}{4} < t_1 < 1. \end{cases} \quad (27)$$

Folosind funcția $\sqrt{t(t-1)}$, problema mixtă întâlnită se reduce la o problemă Dirichlet [10], și soluția ei se exprimă prin :

$$f(t) = -\frac{\omega R^2}{2\pi} \sqrt{t(t-1)} \left[\int_0^{1/4} \frac{y^2(s) ds}{\sqrt{s(s-1)(s-t)}} + \int_{1/4}^1 \frac{ds}{\sqrt{s(s-1)(s-t)}} \right], \quad (28)$$

constanta pur imaginară ce s-ar putea adăoga fiind nulă, în virtutea comportării lui $f(t)$ la mari distanțe. Cum

$$y^2(t) = (9t)^{-1} (2\sqrt{1-t} + \sqrt{1-4t})^4 (\sqrt{1-t} - \sqrt{1-4t})^2, \quad 0 < t < \frac{1}{4},$$

urmează că și în acest caz $f(t)$ se poate calcula efectiv în formă finită fără dificultăți esențiale²⁾.

Manuscris primit la 10-XI-1956

Catedra de hidromecanică
și elasticitate

BIBLIOGRAFIE

- [1.] W. M. Hicks : *Fluid motion in a rotating semicircular cylinder*, The Messenger of Math., vol. VIII, p. 42, 1879.
- [2.] V. Vălcovici : *Sur les mouvements fluides engendrés par la rotation de certains solides*, Bull. Sci. de l'Ec. Polytechn. de Timișoara, 1929, t. III, p. 299.
- [3.] Caius Iacob : *Recherches sur les mouvements fluides engendrés par la rotation de plusieurs corps solides*, Disq. Math. et Phys., 1943, t. III, fasc. 3-4, p. 207.
- [4.] Șt. I. Gheorghită : *Rotații impulsive*, Com. Acad. R.P.R., t. VI, Nr. 4, 1956, p. 215.
- [5.] Hugh L. Dryden : *Air forces on circular cylinders, axes normal to the wind, with special reference to dynamical similarity*, Sci. Pap. of the Bureau of Standards, Nr. 394, 3 Sept. 1920.
- [6.] S. A. Ciaplighin : *O davlenii plaskoparalelnovo potoka na pregajdaiușcie tela (k teorii aeroplana)*, in *Sobranie Socinenii*, tom II, Moscova, 1948, p. 194.
- [7.] M. A. Lavrentiev, B. V. Șabat : *Metodi teorii funkții kompleksno peremennovo*, Moscova 1951, p. 324.
- [8.] L. I. Sedov : *Ploskie zadaci ghidrodinamiki i aerodinamiki*, Moscova, 1950, p. 196.
- [9.] N. E. Kocin, I. A. Kibel N. V. Rozé : *Hidromecanica teoretică*, Buc. 1952, p. 107.
- [10.] Caius Iacob : *Introducere matematică în mecanica fluidelor.*, Buc. 1952, p. 320.
- [11.] Șt. I. Gheorghită : *Asupra mișcărilor fluide rotatorii*, Bul. Șt. Acad. R.P.R. Secția Mat. Fiz., tom. VI, Nr. 2, p. 393, 1955.
- [12.] J. Dupuis : *Tables des logarithmes*, d'après Callet, Paris, 1880.
- [13.] *Tabliti Barlow*, Moscova, 1950.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ КАСАЮЩИЕСЯ ВНЕШНОСТИ ПОЛУКРУГЛОГО ЦИЛИНДРА

Автор осуществляет прежде всего конформное отображение области D (Рис. 1) плоскости $z = x + iy$ на верхнюю полуплоскость $t = t_1 + it_2$ (Рис. 3 c), получая связь между z и t в форме (7). Потом изучаются средующие плоские задачи :

а) Движение равномерного потока на больших расстояниях, нормального на OA , находя в частности выражение комплексной скорости и давления на стенке $COABC$ (§§ 3, 4).

²⁾ Problema unui sector de cerc mai a fost considerată, folosindu-se tot niște reprezentări conforme, în [11].

.) Движение равномерного потока на больших расстояниях параллельного с OA ; в случае циклического движения, определяется величиной циркуляции при которой скорость конечна на краю цилиндра, а также определяется величина силы появляющаяся в этом случае (§ 19),

в) Движение произвольно равномерного потока в присутствии полукруглого цилиндра (§ 6).

г) Вертикальный удар цилиндра наполовину погруженного в жидкость в покое (§ 7).

д) Вращение цилиндра вокруг O с угловой скорости ω . (§ 8).

Полученные результаты, в особенности утилизированное конформное отображение, могут быть использованы и в других задачах математической физики.

PROBLÈMES D'HYDRODYNAMIQUE RÉLATIFS À L'EXTÉRIEUR D'UN CILINDRE SEMICIRCULAIRE

Résumé

L'auteur effectue tout d'abord la représentation conforme du domaine D (fig. 2) du plan $z = x + iy$ sur le semiplan supérieur $t = t_1 + it_2$ (fig. 3 c). On obtient la liaison entre z et t sous la forme (7). On étudie, après, les problèmes plans suivantes :

a. — Le mouvement d'un courant uniforme aux grandes distances normal sur OA , trouvant en particulier l'expression de la vitesse complexe et de la pression sur le mur $COABC$ (§ 3, § 4).

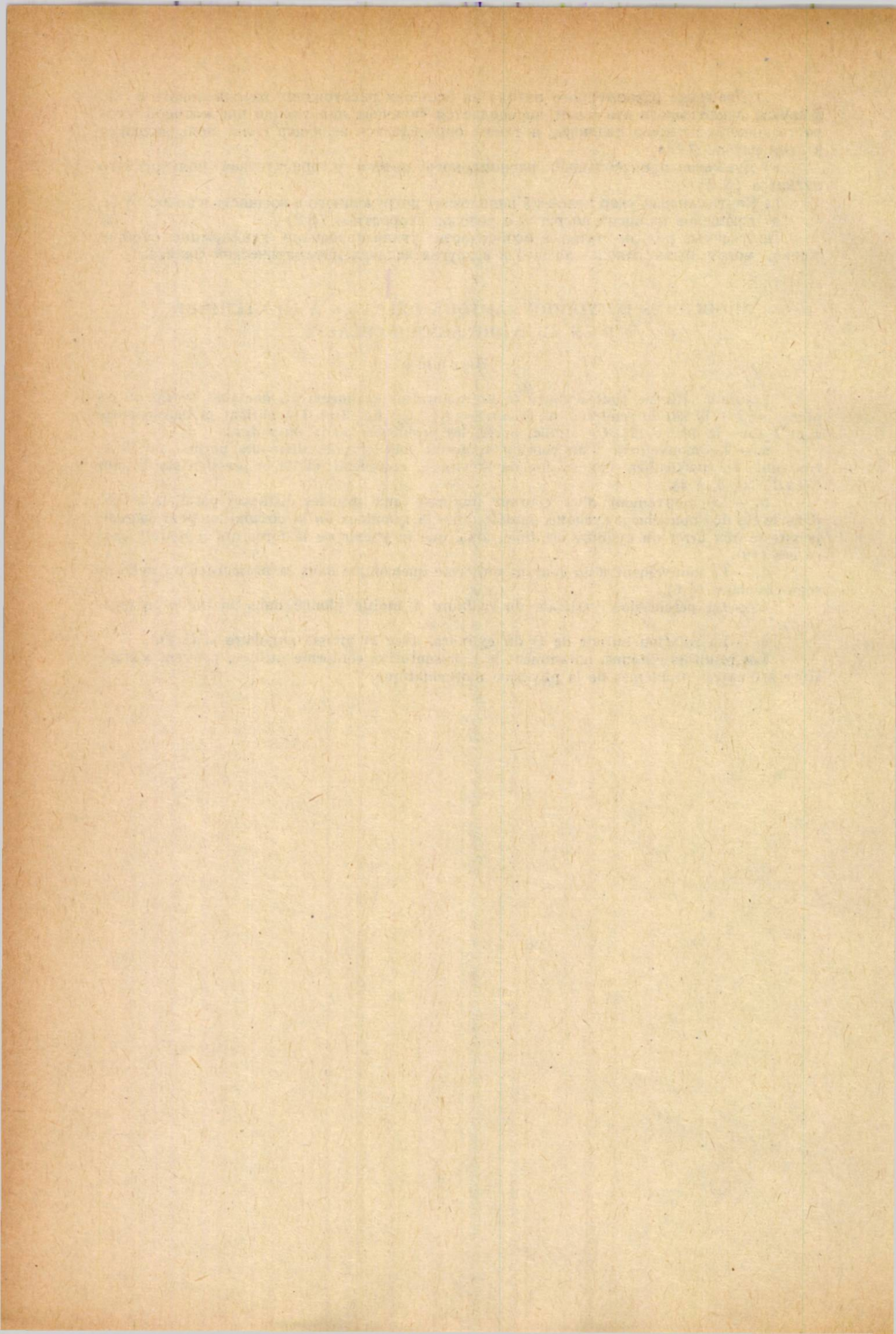
b. — Le mouvement d'un courant uniforme aux grandes distances parallèle à OA ; dans le cas du mouvement cyclique, on détermine la grandeur de la circulation pour laquelle la vitesse aux arrêts du cylindre est finie, ainsi que la valeur de la force, qui apparaît dans ce cas (§ 19).

c. — Le mouvement d'un courant uniforme quelconque dans la présence d'un cylindre semi-circulaire (§ 6).

d. — La percussio verticale du cylindre à moitié plongé dans un fluide en repos (§ 7).

e. — La rotation autour de O du cylindre, avec la vitesse angulaire ω (§ 8).

Les résultats obtenus, notamment la représentation conforme utilisée, peuvent s'appliquer à d'autres problèmes de la physique mathématique.



ASUPRA SPAȚILOR A_3 CU GRUP TRANSITIV MAXIM

VIOREL DUMITRAȘ

Matematicianul sovietic Egorov a arătat [1] că un spațiu cu conexiune afină A_n , care nu este local euclidian, poate avea un grup de automorfisme G_r cu cel mult $r = n^2$ parametri. Prin urmare pentru un spațiu A_3 *) avem $r \leq 9$. După cum se știe [Vrănceanu 2 pag. 93] în vecinătatea unui punct al spațiului pe care-l luăm drept originea coordonatelor ($x^1 = x^2 = x^3 = 0$) transformările infinitezimale ale grupului pot fi scrise sub forma

$$X_i = -\frac{\partial f}{\partial x^i} + a_{ji}^k x^j \frac{\partial f}{\partial x^k} + \dots \quad (i, j, k = 1, 2, 3) \quad (1)$$

$$X_\alpha = a_{k\alpha}^j x^k \frac{\partial f}{\partial x^j} + \dots \quad (\alpha = 4, \dots, r)$$

unde $a_{ji}^k, a_{k\alpha}^j$ sînt constante iar termenii nescrise sînt de ordin superior în x^i . Transformările infinitezimale X_α aparțin grupului de stabilitate și se știe [2 pag. 219] că într-un sistem de coordonate normale ale originii grupul de stabilitate al unui spațiu A_n este un subgrup al grupului centroafin în n variabile. Putem deci presupune că grupul de stabilitate este definit de transformările infinitezimale

$$X_\alpha = a_{k\alpha}^j x^k \frac{\partial f}{\partial x^j} \quad (2)$$

Ecuatiile de structură ale grupului G_r se scriu

$$\begin{aligned} (X_i X_j) &= c_{ij}^s X_s + c_{ij}^\alpha X_\alpha & (i, j, s = 1, 2, 3) \\ (X_i X_\beta) &= a_{i\beta}^s X_s + c_{i\beta}^\alpha X_\alpha & (\alpha, \beta, \gamma = 4, \dots, r) \\ (X_\beta X_\gamma) &= c_{\beta\gamma}^\alpha X_\alpha \end{aligned} \quad (3)$$

ultimele ecuații sînt ecuațiile de structură ale grupului de stabilitate. Constantele de structură $c_{ij}^k, c_{ij}^\alpha, a_{i\beta}^k, c_{i\beta}^\alpha, c_{\beta\gamma}^\alpha$ ale grupului G_r satisfac la relațiile lui Lie.

Grupul de stabilitate al unui spațiu A_3 are cel mult 6 parametri. În lucrarea prezentă vom căuta să determinăm spațiile A_3 care au un grup

*) Vom înțelege prin A_3 un spațiu cu conexiune afină care nu este local euclidian.

transitiv cu 9 sau cu 8 parametri, pe o cale diferită de cele date de Egorov și Vrănceanu. Vom generaliza rezultatele obținute pentru un număr oarecare de dimensiuni și vom face legătura cu formele canonice date de G. h. Vrănceanu [3, 4] și I. P. Egorov [5, 6, 7, 8]. Determinarea grupului transitiv o vom face plecând de la grupul său de stabilitate ale cărei transformări sînt de forma [2]. Grupurile lineare omogene în 3 variabile au fost clasificate de Sophus Lie [9 pag. 117]. După o teoremă dată de G. h. Vrănceanu [10] rezultă că grupul de stabilitate al unui spațiu A_3 nu poate conține transformarea distinsă

$$U = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} + x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2} + x^3 \frac{\partial f}{\partial x^3}$$

I

Spațiile A_3 care admit un grup transitiv cu 9 parametri

Grupul de stabilitate are în acest caz 6 parametri. Există 2 familii de grupuri lineare omogene distincte care nu conțin transformarea U . Transformările lor infinitezimale sînt :

$$\text{I } x^3 \frac{\partial f}{\partial x^1}, x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} - x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} + x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2} + pU$$

$$\text{II } x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} - x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^2 \frac{\partial f}{\partial x^1}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^3}, x^2 \frac{\partial f}{\partial x^3}, x^3 \frac{\partial f}{\partial x^3} + pU.$$

1. *Spațiile A_3 cu grupul de stabilitate I.* Vom ține mai întâi seama de condițiile pe care le impun transformările grupului de stabilitate tensorului de torsiune și tensorului de curbura. Avem ecuațiile

$$T_{sk}^i a_j^s + T_{js}^i a_k^s - T_{jk}^s a_s^i = 0 \quad (4)$$

$$\Gamma_{kl}^i a_j^s + \Gamma_{jsl}^i a_k^s + \Gamma_{jks}^i a_l^s - \Gamma_{jkl}^s a_j^i = 0$$

unde T_{jk}^i , Γ_{jkl}^i intervin prin valorile lor în origine.

Scriind ecuațiile (4) pentru primele 5 transformări (I) rezultă că singurele componente ale tensorilor de torsiune și curbura care pot fi nenule sînt

$$T_{13}^1 = T_{23}^2 = -T_{31}^1 = -T_{32}^2$$

$$\Gamma_{313}^1 = \Gamma_{323}^2 = -\Gamma_{331}^1 = -\Gamma_{332}^2 \quad (5)$$

Ecuațiile (4) scrise pentru ultima transformare (I) ne arată că dacă $p = 0$ sînt nule și componentele (5) prin urmare spațiul este euclidian.

Vom presupune deci $p \neq 0$. Putem lua atunci ca transformări infinitezimale ale grupului de stabilitate

$$(\text{I}') X_4 = x^3 \frac{\partial f}{\partial x^1}, X_5 = x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}, X_6 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, X_7 = x^2 \frac{\partial f}{\partial x^1},$$

$$X_8 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1}, X_9 = x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2}$$

Ecuatiile de structură ale grupului de stabilitate sînt

$$\begin{aligned}
 (X_4 X_5) &= 0 & (X_5 X_6) &= 0 & (X_6 X_7) &= X_8 - X_9 & (X_7 X_8) &= X_7 \\
 (X_4 X_6) &= X_5 & (X_5 X_7) &= X_4 & (X_6 X_8) &= -X_6 & (X_7 X_9) &= -X_7 \quad (6) \\
 (X_4 X_7) &= 0 & (X_5 X_8) &= 0 & (X_6 X_9) &= X_6 & (X_8 X_9) &= 0 \\
 (X_4 X_8) &= X_4 & (X_5 X_9) &= X_5 \\
 (X_4 X_9) &= 0
 \end{aligned}$$

Parantezele $(X_i X_\alpha)$, $(X_i X_j)$ se scriu

$$\begin{aligned}
 (X_1 X_4) &= c_{14}^\alpha X_\alpha & (X_1 X_5) &= c_{15}^\alpha X_\alpha & (X_1 X_6) &= X_2 + c_{16}^\alpha X_\alpha \\
 (X_2 X_4) &= c_{24}^\alpha X_\alpha & (X_2 X_5) &= c_{25}^\alpha X_\alpha & (X_2 X_6) &= c_{16}^\alpha X_\alpha \\
 (X_3 X_4) &= X_1 + c_{34}^\alpha X_\alpha & (X_3 X_5) &= X_2 + c_{35}^\alpha X_\alpha & (X_3 X_6) &= c_{36}^\alpha X_\alpha \\
 (X_1 X_7) &= c_{17}^\alpha X_\alpha & (X_1 X_8) &= X_1 + c_{18}^\alpha X_\alpha & (X_1 X_9) &= c_{19}^\alpha X_\alpha \quad (7) \\
 (X_2 X_7) &= X_1 + c_{27}^\alpha X_\alpha & (X_2 X_8) &= c_{28}^\alpha X_\alpha & (X_2 X_9) &= X_2 + c_{29}^\alpha X_\alpha \\
 (X_3 X_7) &= c_{37}^\alpha X_\alpha & (X_3 X_8) &= c_{38}^\alpha X_\alpha & (X_3 X_9) &= c_{39}^\alpha X_\alpha \\
 (X_i X_j) &= c_{ij}^s X_s + c_{ij}^\alpha X_\alpha
 \end{aligned}$$

Făcînd schimbarea de operatori

$$\overline{X}_i = X_i + a_i^\alpha X_\alpha \quad (i = 1, 2, 3; \alpha = 4, \dots, 9) \quad (8)$$

avem

$$\begin{aligned}
 (\overline{X}_1, X_8) &= \overline{X}_1 + c_{14}^4 X_4 + c_{18}^7 X_7 + (c_{18}^5 - a_1^5) X_5 + (c_{18}^6 - 2a_1^6) X_6 \\
 &\quad + (c_{18}^8 - a_1^8) X_8 + (c_{18}^9 - a_1^9) X_9 \\
 (\overline{X}_2, X_9) &= \overline{X}_2 + c_{29}^5 X_5 + c_{29}^6 X_6 + (c_{29}^4 - a_2^4) X_4 + (c_{29}^7 - 2a_2^7) X_7 \quad (9) \\
 &\quad + (c_{29}^8 - c_2^8) X_8 + (c_{29}^9 - a_2^9) X_9 \\
 (\overline{X}_3, X_8) &= c_{38}^5 X_5 + c_{38}^8 X_8 + c_{38}^9 X_9 + (c_{38}^6 - a_3^6) X_6 + (c_{38}^7 + a_3^7) X_7 + (c_{38}^4 + a_3^4) X_4 \\
 (\overline{X}_3, X_9) &= c_{39}^4 X_4 + c_{39}^8 X_8 + c_{39}^9 X_9 + (c_{39}^6 + a_3^6) X_6 + (c_{39}^7 - a_3^7) X_7 + (c_{39}^5 + a_3^5) X_5 \\
 (\overline{X}_3, X_4) &= \overline{X}_1 + (c_{34}^4 - a_1^4 - a_3^8) X_4 + (c_{34}^5 - a_3^6 - a_1^5) X_5 + (c_{34}^\alpha - a^{\alpha 1}) X_\alpha \\
 (\overline{X}_3, X_5) &= \overline{X}_2 + (c_{35}^4 - a_2^7 - a_2^4) X_4 + (c_{35}^5 - a_2^5 - a_3^9) X_5 + (c_{35}^\alpha - a_2^{\alpha 1}) X_\alpha \\
 &\quad (\alpha_1 = 6, \dots, 9).
 \end{aligned}$$

Și dacă luăm

$$\begin{aligned}
 a_1^4 + a_3^8 &= c_{34}^4, \quad a_1^5 = c_{18}^5, \quad 2a_1^6 = c_{18}^6, \quad a_1^7 = c_{34}^7, \quad a_1^8 = c_{18}^8, \quad a_1^9 = c_{18}^9 \\
 a_2^5 + a_3^9 &= c_{35}^5, \quad a_2^4 = c_{29}^4, \quad 2a_2^7 = c_{29}^7, \quad a_2^6 = c_{35}^6, \quad a_2^8 = c_{28}^8, \quad a_2^9 = c_{29}^9 \\
 a_3^4 &= -c_{38}^4, \quad a_3^5 = -c_{39}^5, \quad a_3^6 = c_{38}^6, \quad a_3^7 = -c_{38}^7
 \end{aligned}$$

parantezele (9) capătă forma

$$\begin{aligned}
 (\overline{X}_1, X_8) &= \overline{X}_1 + c_{18}^4 X_4 + c_{18}^7 X_7 \\
 (\overline{X}_2, X_8) &= \overline{X}_2 + c_{29}^5 X_5 + c_{29}^6 X_6 \\
 (\overline{X}_3, X_8) &= c_{38}^5 X_5 + c_{38}^8 X_8 + c_{38}^9 X_9 \\
 (\overline{X}_3, X_9) &= c_{39}^4 X_4 + c_{39}^6 X_6 + c_{39}^7 X_7 + c_{39}^8 X_8 + c_{39}^9 X_9 \\
 (\overline{X}_3, X_4) &= \overline{X}_1 + c_{34}^5 X_5 + c_{34}^6 X_6 + c_{34}^8 X_8 + c_{34}^9 X_9 \\
 (\overline{X}_3, X_5) &= \overline{X}_2 + c_{35}^4 X_4 + c_{35}^7 X_7 + c_{35}^8 X_8 + c_{35}^9 X_9
 \end{aligned} \tag{9'}$$

iar celelalte paranteze $(\overline{X}_i, X_\alpha)$ își păstrează expresiile din (7). Vom nota acum noi operatori principali tot cu X_i . Ținând seama de ecuațiile (6), (7) și (9) identitățile

$$\begin{aligned}
 (X_i, X_\alpha, X_\beta) &= 0 \quad (\alpha, \beta = 4, \dots, 9) && \text{ne dau} \\
 (X_1, X_4) &= 0 \quad (X_1, X_5) = 0 \quad (X_1, X_6) = X_2 \quad (X_1, X_7) = 0 \\
 (X_2, X_4) &= 0 \quad (X_2, X_5) = 0 \quad (X_2, X_6) = 0 \quad (X_2, X_7) = X_1 \\
 (X_3, X_4) &= X_1 \quad (X_3, X_5) = X_2 \quad (X_3, X_6) = 0 \quad (X_3, X_7) = 0 \\
 (X_1, X_8) &= X_1 - \nu X_4 && (X_1, X_9) = -\nu X_4 \\
 (X_2, X_8) &= -\nu X_5 && (X_2, X_9) = X_2 - \nu X_5 \\
 (X_3, X_8) &= \nu (X_8 + X_9) && (X_3, X_9) = \nu (X_8 + X_9)
 \end{aligned} \tag{7'}$$

și ținând seama de aceste expresii identitățile $(X_i, X_j, X_\alpha) = 0$ ne dau

$$(X_1, X_2) = 0, (X_2, X_3) = \lambda X_2 + \varepsilon X_5, (X_1, X_3) = \lambda X_1 + \varepsilon X_4, \nu = 0 \tag{10}$$

Făcînd schimbarea de operatori

$$\overline{X}_1 = X_1 + \frac{\lambda}{2} X_4, \overline{X}_2 = X_2 + \frac{\lambda}{2} X_5, \overline{X}_3 = X_3 - \frac{\lambda}{2} (X_7 + X_9) \tag{8'}$$

vom obține dacă notăm tot cu X_i noii operatori principali

$$(X_1, X_2) = 0, (X_2, X_3) = \varepsilon X_5, (X_1, X_3) = \varepsilon X_4 \tag{10'}$$

și dacă $\varepsilon \neq 0$ putem presupune fără a restrînge generalitatea $\varepsilon = \pm 1$. Din ecuațiile de structură (7') (în care $\nu = 0$) și (10') rezultă că expresiile operatorilor principali X_i se pot aduce la forma

$$X_1 = \frac{\partial f}{\partial x^1}, X_2 = \frac{\partial f}{\partial x^2}, X_3 = \frac{\partial f}{\partial x^3} + \varepsilon x^3 U \quad (\varepsilon = 0, 1, -1) \tag{11}$$

După cum se știe [2 pag. 217], dacă operatorul unei transformări infinitezimale a grupului de automorfisme este $\xi^i \partial f / \partial x^i$ atunci avem într-un spațiu A_n

$$\frac{\partial^2 \xi^i}{\partial x^i \partial x^k} = \frac{\partial \Gamma_{jk}^i}{\partial x^s} \xi^s + \Gamma_{sk}^i \frac{\partial \xi^s}{\partial x^j} + \Gamma_{js}^i \frac{\partial \xi^s}{\partial x^k} - \Gamma_{jk}^s \frac{\partial \xi^i}{\partial x^s} \tag{12}$$

unde Γ_{jk}^i sînt componentele conexiunii. Prin urmare dacă vom scrie ecuațiile (12) pentru toate transformările grupului de automorfisme vom putea determina dintr-un sistem de ecuații cu derivate parțiale expresiile funcțiilor Γ_{jk}^i .

Dacă vom considera spațiile A_3 care au grupul de automorfisme G_9 dat de transformările infinitezimale (I') , (11), rezultă din ecuațiile (12) că toate componentele conexiunii sînt nule afară de

$$\Gamma_{13}^1 = \Gamma_{23}^2 = \frac{\varepsilon x^3 + \alpha + \beta}{M}, \quad \Gamma_{31}^1 = \Gamma_{32}^2 = \frac{\varepsilon x^3 + \alpha - \beta}{M}, \quad \Gamma_{33}^3 = \frac{2(\varepsilon x^3 + \alpha)}{M} \quad (13)$$

($\varepsilon = 0, 1, -1$)

unde $M = 1 + \varepsilon (x^3)^2$ iar α și β sînt constante.

Vom considera în general spațiile A_n a căror conexiune are componentele nenule

$$\Gamma_{h1}^h = \frac{\varepsilon x^1 + \alpha + \beta}{M}, \quad \Gamma_{1h}^h = \frac{\varepsilon x^1 + \alpha - \beta}{M}, \quad \Gamma_{11}^1 = \frac{2(\varepsilon x^1 + \alpha)}{M} \quad (14)$$

($\varepsilon = 0, 1, -1$)

unde $M = 1 + \varepsilon (x^1)^2$, α și β sînt niște constante, iar h este un indice de numerotare care variază de la 2 pînă la n . Aceste spații posedă [14] un grup de automorfisme cu n^2 parametri. Ele intră în categoria spațiilor A_n cu formă Pfaff invariantă și au fost considerate prima oară în alte variabile de Gh. Vranceanu [2] p..

De asemenea matematicianul sovietic I. P. Egorov a considerat [7, 8] conexiunea dată de ecuațiile (14) cu $\beta = 0$, deci o conexiune simetrică. Tot Egorov [5] a dat ca exemplu de spații A_n cu conexiune nesimetrică și posedînd un grup de automorfisme cu n^2 parametri, spațiile avînd componentele nenule ale conexiunii

$$\Gamma_{h1}^h = \alpha + \beta, \quad \Gamma_{1h}^h = \alpha - \beta, \quad \Gamma_{11}^1 = 2\alpha \quad (14')$$

Toate cele 3 forme canonice date de Egorov sînt cuprinse în formulele (14).

Componentele nenule ale tensorului de torsiune T_{jk}^i ale tensorului de curbura Γ_{jkl}^i și ale tensorilor lor derivați sînt

$$T_{h1}^h = -T_{1h}^h = \frac{2\beta}{M}, \quad \Gamma_{1h1}^h = -\Gamma_{11h}^h = \frac{\varepsilon + (\alpha - \beta)^2}{M^2} \quad (15)$$

$$T_{h1,1}^h = -T_{1h,1}^h = \frac{4\alpha\beta}{M^2}, \quad \Gamma_{1h1,1}^h = -\Gamma_{11h,1}^h = \frac{4\alpha(\varepsilon + (\alpha - \beta)^2)}{M^2}$$

Observăm că dacă $\alpha = 0$ tensorii derivați ai tensorului de torsiune și ai tensorului de curbura sînt nuli, prin urmare în acest caz spațiul este simetric în sensul lui Rasevski [10]. Dacă $\alpha = \beta = 0$ spațiul este simetric în sensul lui Cartan [11]. Dacă $\beta = 0$ spațiul este proiectiv euclidian, conexiunea sa fiind dată de formulele

$$\Gamma_{jk}^i = \delta_j^i \varphi_k + \delta_k^i \varphi_j \quad (16)$$

unde

$$\varphi_1 = \frac{\varepsilon x^1 + \alpha}{M}, \quad \varphi_2 = \dots = \varphi_n = 0 \quad (16')$$

Revenind la cazul general să formăm tensorul contractat $\Gamma_{jl} = \Gamma_{jk}^k$ al tensorului de curbura. Găsim că acest tensor are toate componentele nule afară de una și anume

$$\Gamma_{11} = \Gamma_{121}^2 + \Gamma_{131}^3 + \dots + \Gamma_{1,1}^n = (n-1) \frac{\varepsilon + (\alpha - \beta)^2}{M^2}$$

iar tensorul său derivat $\Gamma_{jl,k}$, are de asemenea o singură componentă nenulă,

$$\Gamma_{11,1} = 4 \alpha (n-1) \frac{\varepsilon + (\alpha - \beta)^2}{M^2}$$

Pentru a determina ecuațiile grupului de automorfisme al spațiului vom folosi mai întâi legea de transformare a tensorului Γ_{jl} și a tensorului său derivat. Avem

$$\bar{\Gamma}_{rs} \frac{\partial \bar{x}^r}{\partial x^j} \frac{\partial \bar{x}^s}{\partial x^l} = \Gamma_{il}$$

$$\bar{\Gamma}_{rs,t} \frac{\partial \bar{x}^r}{\partial x^j} \frac{\partial \bar{x}^s}{\partial x^l} \frac{\partial \bar{x}^t}{\partial x^k} = \Gamma_{il,k}$$

Dând indicilor j, l, k valorile $h, 1, 1; 1, 1, 1$ rezultă

$$\frac{\partial \bar{x}^1}{\partial x^h} = 0, \quad \frac{\partial \bar{x}^1}{\partial x^1} = \frac{\bar{M}}{M}$$

și integrând avem

$$\bar{x}^1 = \frac{x^1 + a^1}{1 - \varepsilon a^1 x^1} \quad (17)$$

iar din legea de transformare a conexiunii

$$\frac{\partial^2 \bar{x}^i}{\partial x^j \partial x^k} = \bar{\Gamma}_{rs}^i \frac{\partial \bar{x}^r}{\partial x^j} \frac{\partial \bar{x}^s}{\partial x^k} - \Gamma_{jk}^r \frac{\partial \bar{x}^i}{\partial x^r} \quad (A)$$

obținem

$$\bar{x}^h = \frac{a_r^h x^r + a^h}{1 - \varepsilon a^1 x^1} \quad (h = 2, \dots, n; \quad r = 1, \dots, n) \quad (17')$$

Grupul are ecuațiile (17), (17') și este un subgrup al grupului proiectiv în n variabile. Acest subgrup păstrează perechea de plane $1 + \varepsilon (x^1)^2$, care sînt reale dacă $\varepsilon = -1$ (cazul iperbolic), imaginare dacă $\varepsilon = 1$ (cazul eliptic) și dacă $\varepsilon = 0$ confundate (cazul parabolic) cu planul de la infinit.

Transformările infinitezimale ale grupului (17) (17') sînt

$$X_1 = \frac{\partial f}{\partial x^1} + \varepsilon x^1 U, \quad X_h = \frac{\partial f}{\partial x^h}, \quad X_r = x^r \frac{\partial f}{\partial x^j} \quad (18)$$

$$(h, j = 2, \dots, n; \quad r = 1, \dots, n)$$

iar ecuațiile sale de structură se scriu

$$\begin{aligned}(X_s X_{rh}) &= \delta_r^s X_h, (X_h, X_i) = 0, (X_h X_1) = \varepsilon X_{1h} \\ (X_{rj} X_{sh}) &= \delta_j^s X_{rh} - \bar{\delta}_h^r X_{sj} \\ (r, s &= 1, \dots, n; h, j = 2, \dots, n)\end{aligned}\quad (19)$$

Această structură mai poate fi satisfăcută dacă luăm următoarele expresii ale operatorilor principali

$$X_1 = \frac{\partial f}{\partial x^1} - x^h A(x^1) \frac{\partial f}{\partial x^h}, \quad X_h = \frac{\partial f}{\partial x^h} + x^1 A(x^1) \frac{\partial f}{\partial x^h} \quad (18')$$

unde A este o integrală olomorfă în origine a ecuației Riccati

$$A' + A^2 + \frac{2}{x_1} A + \varepsilon = 0 \quad (\varepsilon = 0, 1, -1) \quad (19)$$

Această ecuație ce poate reduce la o ecuație lineară cu coeficienți constanți. În adevăr făcînd schimbarea de funcție [13]

$$\varphi = x^1 e^{\int A dx^1}$$

ecuația (19) devine

$$\varphi'' + \varepsilon \varphi = 0 \quad (19')$$

Prin urmare determinarea conexiunii spațiului A_n considerat se reduce la integrarea ecuației (19') considerată de G. h. V r ă n c e a n u [3]. Conexiunea spațiului are în noul sistem de variabile următoarele componente nenule

$$\Gamma_{h1}^h = -A + \alpha + \beta, \quad \Gamma_{1h}^h = -A + \alpha - \beta \quad (20)$$

$$\Gamma_{11}^h = 2 \frac{x^h}{x^1} A, \quad \Gamma_{11}^1 = 2\alpha$$

(h este indice de numerotare care variază de la 2 pînă la n), A este o integrală olomorfă în origine a ecuației (19) iar α și β sînt constante. Dacă $\varepsilon = 0$ avem $A = 0$ și spațiul este cu conexiune constantă; dacă $\varepsilon = 1$ avem $\varphi = \sin x^1$ și $A = \cotg x^1 - \frac{1}{x^1}$ iar dacă $\varepsilon = -1$ avem $\varphi = sh x^1$

și $A = \coth x^1 - \frac{1}{x^1}$.

Componentele conexiunii sînt în toate aceste 3 cazuri funcțiuni regulate în tot spațiul la fel ca și în forma canonică dată de Gh. V r ă n c e a n u

$$\begin{aligned}\Gamma_{h1}^h &= \alpha + \beta, & \Gamma_{1h}^h &= \alpha - \beta \\ \Gamma_{11}^h &= -\varepsilon x^h, & \Gamma_{11}^1 &= 2\alpha\end{aligned} \quad (\varepsilon = 0, 1, -1) \quad (20')$$

Cind spațiul este cu conexiune constantă cele 3 forme canonice (14), (20), (20') coincid. Dacă $\varepsilon = 1$ formulele

$$x'^1 = x^1, x'^h = \frac{\sin x^1}{x^1} x^h \quad (h = 2, \dots, n) \quad (21)$$

sînt formulele de trecere de la forma canonică (20) la forma canonică (20'). În mod asemănător pentru $\varepsilon = -1$ avem formulele

$$x'^1 = x^1, x'^h = \frac{\overline{\sin x^1}}{x^1} x^h, \quad (h = 2, \dots, n) \quad (21')$$

În cele 2 sisteme de variabile considerate componentele tensorului de curbura și de torsiune sînt constante și au aceleași expresii

$$T_{h1}^h = -T_{1h}^h = 2\beta, \quad \Gamma_{h1}^h = -\Gamma_{1h}^h = \varepsilon + (\alpha - \beta)^2 \quad (22)$$

Ecuatiile grupului de transformări care păstrează forma canonică (20) sînt

$$\begin{aligned} \overline{x^h} &= a_j^h x^j \psi [(x^1) + \chi^h(x^1)] \\ x^1 &= x^1 + a^1 \end{aligned} \quad (23)$$

unde funcțiunea ψ este o integrală a ecuației

$$\psi' = [A(x^1) - A(x^1 + a^1)] \psi \quad (23')$$

iar funcțiunile χ sînt integralele generale ale ecuațiilor

$$\chi''^h + 2A(x^1 + a^1) \chi'^h - 2 \frac{A(x^1 + a^1)}{x^1 + a^1} \chi^h = 0 \quad (23'')$$

Dacă $\varepsilon = 0$ avem $\psi = 1$, dacă $\varepsilon = 1$

$$\psi = \frac{\sin x^1}{x^1} \cdot \frac{x^1 + a^1}{\sin(x^1 + a^1)}$$

și pentru $\varepsilon = -1$

$$\psi = \frac{\operatorname{sh} x^1}{x^1} \cdot \frac{x^1 + a^1}{\operatorname{sh}(x^1 + a^1)}$$

2. *Spațiile A_3 cu grupul de stabilitate II.* Scriind ecuațiile (4) pentru toate transformările grupului (II) rezultă că dacă $p \neq 0, 1$ tensorul de curbura și tensorul de torsiune cu toate componentele nule prin urmare spațiul este euclidian. De asemenea se arată că și dacă $p = 0$ spațiul este euclidian.

Vom presupune $p = 1$. Transformările infinitezimale ale grupului (II) le putem scrie sub forma

$$X_4 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, \quad X_5 = x^2 \frac{\partial f}{\partial x^1}, \quad X_6 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^3}, \quad X_7 = x^2 \frac{\partial f}{\partial x^3}$$

(II')

$$X_8 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} + x^3 \frac{\partial f}{\partial x^3}, \quad X_9 = x^2 \frac{\partial f}{\partial x^3} + x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}$$

și ecuațiile de structură ale acestui grup sînt

$$\begin{aligned}
 (X_4 X_5) &= X_8 - X_9 & (X_5 X_6) &= X_7 & (X_6 X_7) &= 0 & (X_7 X_8) &= X_7 \\
 (X_4 X_6) &= 0 & (X_5 X_7) &= 0 & (X_6 X_8) &= 0 & (X_7 X_9) &= 0 \\
 (X_4 X_7) &= X_6 & (X_6 X_7) &= X_5 & (X_6 X_9) &= X_6 & (X_8 X_9) &= 0 \\
 (X_4 X_8) &= -X_4 & (X_6 X_8) &= -X_5 & & & & \\
 (X_4 X_9) &= X_4 & & & & & &
 \end{aligned} \quad (24)$$

Alegînd convenabil operatorii X_i celelalte ecuații de structură ale grupului G_9 se scriu

$$\begin{aligned}
 (X_1 X_4) &= X_2 + c_{14}^{\beta_1} X_{\beta_1} & (X_1 X_5) &= c_{15}^{\alpha} X_{\alpha} \\
 (X_2 X_4) &= c_{25}^{\alpha} X_{\alpha} & (X_2 X_5) &= X_1 + c_{25}^{\beta_2} X_{\beta_2} \\
 (X_3 X_4) &= c_{34}^{\alpha} X_{\alpha} & (X_3 X_5) &= c_{35}^{\alpha} X_{\alpha} \\
 (X_1 X_7) &= c_{17}^{\alpha} X_{\alpha} & (X_1 X_8) &= X_1 + c_{18}^5 X_5 + c_{18}^7 X_7 \\
 (X_2 X_7) &= X_3 + c_{27}^{\alpha} X_{\alpha} & (X_2 X_8) &= c_{28}^{\beta_3} X_{\beta_3} \\
 (X_3 X_7) &= c_{37}^{\alpha} X_{\alpha} & (X_3 X_8) &= X_3 + c_{38}^5 X_5 + c_{38}^7 X_7 \\
 (X_1 X_6) &= X_3 + c_{16}^{\alpha} X_{\alpha} & (X_1 X_9) &= c_{19}^{\beta_4} X_{\beta_4} \\
 (X_2 X_6) &= c_{26}^{\alpha} X_{\alpha} & (X_2 X_9) &= X_2 + c_{29}^5 X_4 + c_{29}^6 X_6 \\
 (X_3 X_6) &= c_{36}^{\alpha} X_{\alpha} & (X_3 X_9) &= X_3 + c_{39}^{\beta_5} X_{\beta_5}
 \end{aligned} \quad (25)$$

$$(X_j X_k) = c_{jk}^s X_s + c_{jk}^{\alpha} X_{\alpha}$$

$$(\alpha = 4, \dots, 9; \beta_1 \neq 6, \beta_2 \neq 7, \beta_3 \neq 4, \beta_4 \neq 5, \beta_5 \neq 5, 7)$$

Identitățile $(X_i X_{\alpha} X_{\beta})$ ($\alpha \neq \beta$) ne dau

$$\begin{aligned}
 (X_1 X_4) &= X_2 & (X_1 X_5) &= 0 & (X_1 X_6) &= X_3 & (X_1 X_7) &= 0 \\
 (X_2 X_4) &= 0 & (X_2 X_5) &= X_1 & (X_2 X_6) &= 0 & (X_2 X_7) &= X_3 \\
 (X_3 X_4) &= 0 & (X_3 X_5) &= 0 & (X_3 X_6) &= 0 & (X_3 X_7) &= 0 \\
 (X_1 X_8) &= X_1 - \nu X & (X_1 X_9) &= -\nu X_7 \\
 (X_2 X_8) &= \nu X_6 & (X_2 X_9) &= X_2 + \nu X_6 \\
 (X_3 X_8) &= X_3 & (X_3 X_9) &= X_3
 \end{aligned} \quad (25')$$

Identitățile $(X_i X_j X_{\alpha}) = 0$ ne dau

$$(X_1 X_3) = 0, (X_2 X_3) = 0, (X_1 X_2) = \lambda X_3, \quad \nu = 0 \quad (25'')$$

Schimbînd operatorii X_1 și X_2 cu

$$X_1 + \frac{\lambda}{2} X_7, \quad X_2 - \frac{\lambda}{2} X_6$$

obținem

$$(X_i X_j) = 0 \quad (25''')$$

Operatorii X_i determină deci un grup simplu transitiv abelian și ținând seama de ecuațiile (25') în care $\nu = 0$ rezultă că putem lua

$$X_i = \frac{\partial f}{\partial x^i}$$

Prin urmare spațiul este cu conexiune constantă. Scriind ecuațiile (12) pentru toate transformările grupului găsim că singurele componente nenule ale conexiunii sînt $\Gamma_{12}^3 = \Gamma_{21}^3 = \alpha$. Tensorul de torsiune are toate componentele nule afară de

$$T_{12}^3 = -T_{21}^3 = 2\alpha$$

Grupul de transformări în el însuși ale acestui spațiu a fost dat de academicianul Gh. Vrănceanu [2 pag. 19]. Ecuațiile sale finite sînt

$$\begin{aligned} \bar{x}^1 &= a_1^1 x^1 + a_2^1 x^2 + a^1 \\ \bar{x}^2 &= a_1^2 x^1 + a_2^2 x^2 + a^2 \quad (\Delta = a_1^1 a_2^2 - a_2^1 a_1^2) \\ x^3 &= \Delta x^3 + a_1^3 x^1 + a_2^3 x^2 + a^3 \end{aligned} \quad (26)$$

și are efectiv 9 parametri.

În general să considerăm spațiile A_n ($n \geq 3$) a căror conexiune are toate componentele nule afară de

$$\Gamma_{23}^1 = -\Gamma_{32}^1 \quad (27)$$

Tensorul de torsiune are o singură componentă distinctă nenulă

$$T_{23}^1 = -T_{32}^1 = 2\alpha \quad (28)$$

Pentru a obține grupul de automorfisme ale acestui spațiu observăm că acest spațiu este subproiectiv de ordinul $n - 2$. Ecuațiile grupului vor fi deci de forma

$$\begin{aligned} \bar{x}^1 &= \bar{x}^1(x^1, \dots, x^n) \\ \bar{x}^i &= a_j^i x^j + a^i \quad (i, j = 2, \dots, n) \end{aligned} \quad (29)$$

Din legea de transformare a tensorului de torsiune avem

$$\frac{\partial \bar{x}^2}{\partial x^k} = \frac{\partial \bar{x}^3}{\partial x^k} = 0, \quad \frac{\partial \bar{x}^1}{\partial x^1} = \Delta$$

$$(\Delta = a_2^2 a_3^3 - a_3^2 a_2^3)$$

și ecuațiile (20) devin

$$\begin{aligned} \bar{x}^1 &= \Delta x^1 + \varphi(x^2, \dots, x^n) \\ \bar{x}^2 &= a_2^2 x^2 + a_3^2 x^3 + a^2 \\ \bar{x}^3 &= a_2^3 x^2 + a_3^3 x^3 + a^3 \quad (K = 4, \dots, n; i = 2, \dots, n) \\ \bar{x}^k &= a_j^k x^j + a^k \end{aligned} \quad (29')$$

Ținând seama de aceste formule în legea de transformare a conexiunii rezultă

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^i \partial x^j} = 0.$$

Prin urmare ecuațiile grupului de automorfisme ale spațiilor de mai sus sînt

$$\begin{aligned}\bar{x}^1 &= \Delta x^1 + a_i^1 x^i + a^1 \\ \bar{x}^2 &= a_2^2 x^2 + a_3^2 x^3 + a^2 \\ \bar{x}^3 &= a_2^3 x^2 + a_3^3 x^3 + a^3 \quad (i = 2, \dots, n; k = 4, \dots, n) \\ \bar{x}^k &= a_i^k x^i + a^k \\ (\Delta &= a_2^2 a_3^3 - a_3^2 a_2^3)\end{aligned} \quad (30)$$

Acest grup are după cum se vede $n^2 - 2n + 6$ parametri, și după cum a arătat G h. V r ă n c e a n u [12 pag. 65] și I. P. E g o r o v [6] acest număr este un maxim.

Spațiul A_3 considerat mai întii și în altă categorie de spații A_n ($n \geq 3$) și anume spațiile care au componentele nenule ale conexiunii

$$\Gamma_{12}^k = -\Gamma_{21}^k = \alpha \quad (k = 3, \dots, n) \quad (31)$$

Componentele nenule ale tensorului de torsione sînt

$$T_{12}^k = -T_{21}^k = 2\alpha \quad (32)$$

Grupul de automorfisme ale acestor spații este

$$\begin{aligned}\bar{x}^1 &= a_1^1 x^1 + a_2^1 x^2 + a^1 \\ \bar{x}^2 &= a_1^2 x^1 + a_2^2 x^2 + a^2 \\ \bar{x}^k &= a_j^k x^j + a^k\end{aligned} \quad (k = 3, \dots, n; j = 1, \dots, n) \quad (33)$$

avînd

$$\sum_3^n a_h^k = a_1^1 a_2^2 - a_2^1 a_1^2 \quad (k = 3, \dots, n) \quad (34)$$

Grupul (33) are de asemenea $n^2 - 2n + 6$ parametri și anume constantele $a_1^1, a_2^1, a^1, a_1^2, a_2^2, a^2$ în număr de 6 și constantele a_j^k, a^k în număr de $n(n-2) + n - 2$ legate însă prin cele $n - 2$ relații (34).

Mai general spațiile A_n ($n \geq 3$) cu torsione care au conexiunea dată de formulele

$$\Gamma_{12}^h = -\Gamma_{21}^h = \alpha \quad (h = 3, \dots, p) \quad (35)$$

$$3 \leq p \leq n.$$

restul componentelor fiind nule au grupul de automorfisme

$$\begin{aligned}\bar{x}^1 &= a_1^1 x^1 + a_2^1 x^2 + a^1 \\ \bar{x}^2 &= a_1^2 x^1 + a_2^2 x^2 + a^2 \\ \bar{x}^h &= a_j^h x^j + a^h \\ \bar{x}^s &= a_1^s x^1 + a_2^s x^2 + a_r^s x^r + a^s\end{aligned} \quad (h, k = 3, \dots, p) \quad (36)$$

$$(r, s = p + 1, \dots, n)$$

avînd

$$\sum_k^p a_k^h = a_1^1 a_2^2 - a_2^1 a_1^2 \quad (36')$$

acest grup are după cum se vede un număr de $m = (n - p)(n - p + 3) + n(p - 2) + 6$ parametri. Dacă $p = n$ sau $p = 3$ atunci $m = n^2 - 2n + 6$.

În concluzie există 2 categorii de spații A_3 care posedă un grup de automorfisme cu 9 parametri deoarece pentru $n = 3$ cele două maxime n^2 și $n^2 - 2n + 6$ sînt egale.

II

Spațiile A_3 care admit un grup transitiv cu 8 parametri

Grupul de stabilitate are 5 parametri. Din clasificarea lui Sophus Lie rezultă că avem următoarele grupuri lineare omogene în 3 variabile care nu conțin transformarea U

$$\text{III } x^3 \frac{\partial f}{\partial x^1}, x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^3}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} - x^3 \frac{\partial f}{\partial x^3}$$

$$\text{IV } x^3 \frac{\partial f}{\partial x^1}, x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^2 \frac{\partial f}{\partial x^1}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} - x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2}$$

$$\text{V } x^3 \frac{\partial f}{\partial x^1}, x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} + pU, x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2} + qU$$

1. *Spațiile A_3 cu grupul de stabilitate III.* Transformările infinitezimale ale grupului de stabilitate sînt

$$\text{III } X_4 = x^3 \frac{\partial f}{\partial x^1}, X_5 = x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}, X_6 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, X_7 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^3}, X_8 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} - x^3 \frac{\partial f}{\partial x^3}$$

iar ecuațiile sale de structură se scriu

$$\begin{aligned} (X_4 X_5) &= 0 & (X_5 X_6) &= 0 & (X_6 X_7) &= 0 \\ (X_4 X_6) &= X_5 & (X_5 X_7) &= -X_6 & (X_6 X_8) &= -X_6 \\ (X_4 X_7) &= -X_8 & (X_5 X_8) &= X_5 & (X_7 X_8) &= -2X_7 \\ (X_4 X_8) &= 2X_4 \end{aligned} \quad (37)$$

Alegînd convenabil operatorii X_i și considerînd toate identitățile lui Jacobi parantezele $(X_i X_\alpha)$ se scriu

$$\begin{aligned} (X_1 X_4) &= 0 & (X_1 X_5) &= 0 & (X_1 X_6) &= X_2 \\ (X_2 X_4) &= 0 & (X_2 X_5) &= 0 & (X_2 X_6) &= 0 \\ (X_3 X_4) &= X_1 & (X_3 X_5) &= X_2 & (X_3 X_6) &= 0 \\ (X_1 X_7) &= X_3 & (X_1 X_8) &= X_1 & & \\ (X_2 X_7) &= 0 & (X_2 X_8) &= 0 & & \\ (X_3 X_7) &= 0 & (X_3 X_8) &= -X_3 & & \end{aligned} \quad (38)$$

Dacă considerăm acum și identitățile $(X_i X, X_\alpha) = 0$ ($\alpha = 4, \dots, 8$) obținem

$$(X_i X_j) = 0 \quad (38')$$

Ținând seama de ecuațiile (38), (38') rezultă că putem lua

$$X_i = \frac{\partial f}{\partial x^i}$$

și spațiul considerat are conexiunea constantă. Scriind ecuațiile (12) pentru transformările grupului de stabilitate, găsim că singurele componente nenule ale conexiunii sînt

$$\Gamma_{13}^2 = -\Gamma_{31}^2 = \alpha. \quad (39)$$

Spațiul este prin urmare un spațiu cu torsiune cu grup maxim G_9 .

2. *Spațiile A_3 cu grupul de stabilitate IV.* Avem

$$IV \quad X_4 = x^3 \frac{\partial f}{\partial x^1}, \quad X_5 = x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}, \quad X_6 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, \quad X_7 = x^2 \frac{\partial f}{\partial x^1}, \quad X_8 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} - x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2}$$

și parantezele $(X_\alpha X_\beta)$ ($\alpha, \beta = 4, \dots, 8$) se scriu

$$\begin{aligned} (X_4 X_5) &= 0 & (X_5 X_6) &= 0 & (X_6 X_7) &= X_8 \\ (X_4 X_6) &= X_5 & (X_5 X_7) &= X_4 & (X_6 X_8) &= -2X_6 \\ (X_4 X_7) &= 0 & (X_5 X_8) &= -X_5 & (X_7 X_8) &= 2X_7 \\ (X_4 X_8) &= X_4 \end{aligned} \quad (40)$$

Alegînd convenabil operatorii principali X_i și considerînd toate identitățile lui Iacobi posibile parantezele $(X_i X_\alpha)$, $(X_i X_j)$ vor avea expresiile

$$\begin{aligned} (X_1 X_4) &= 0 & (X_1 X_5) &= 0 & (X_1 X_6) &= X_2 \\ (X_2 X_4) &= 0 & (X_2 X_5) &= 0 & (X_2 X_6) &= 0 \\ (X_3 X_4) &= X_1 & (X_3 X_5) &= X_2 & (X_3 X_6) &= 0 \\ (X_1 X_7) &= 0 & (X_1 X_8) &= X_1 & (X_1 X_2) &= 0 \\ (X_2 X_7) &= X_1 & (X_2 X_8) &= -X_2 & (X_2 X_3) &= 2\lambda X_2 + \mu X_5 \\ (X_3 X_7) &= 0 & (X_3 X_8) &= 0 & (X_1 X_3) &= 2\lambda X_1 + \mu X_4 \end{aligned} \quad (40')$$

Putem satisface la această structură luînd

$$X_1 = \frac{\partial f}{\partial x^1}, \quad X_2 = \frac{\partial f}{\partial x^2}, \quad X_3 = \frac{\partial f}{\partial x^3} + (2\lambda + \mu x^3) U \quad (41')$$

și componentele nenule ale conexiunii spațiului A_3 corespunzător sînt

$$\Gamma_{13}^1 = \Gamma_{23}^2 = \frac{\mu x^3 + \alpha + \beta}{M}, \quad \Gamma_{31}^1 = \Gamma_{32}^2 = \frac{\mu x^3 + \alpha + \beta}{M} \quad (42)$$

$$\Gamma_{33}^3 = \frac{2(\mu x^3 + \alpha)}{M}$$

$$(M = 1 + 2\lambda x^3 + \mu (x^3)^2)$$

Să considerăm mai general spațiile A_n ($n \geq 3$) care au conexiunea

$$\Gamma_{in}^i = \frac{\mu x^n + \alpha + \beta}{M}, \quad \Gamma_{ni}^i = \frac{\mu x^n + \alpha - \beta}{M} \quad (43)$$

$$\Gamma_{nn}^n = \frac{2(\mu x^n + \alpha)}{M}$$

$$(M = 1 + 2\lambda x^n + \mu (x^n)^2)$$

(i este un indice de numerotare care ia valori de la 1 la $n-1$), restul componentelor fiind nule.

Componentele nenule ale tensorului de torsione, ale tensorului de curbura și ale tensorilor lor derivați sînt

$$\begin{aligned} T_{in}^i &= -T_{ni}^i = 2\beta/M, \quad T_{in,n}^i = -T_{ni,n}^i = 4\beta(\alpha - \lambda)/M \\ \Gamma_{nin}^i &= -\Gamma_{nni}^i = [\mu - 2\lambda(\alpha - \beta) + (\alpha - \beta)^2] M^2 \\ \Gamma_{nin,n}^i &= -\Gamma_{nni,n}^i = 4(\alpha - \lambda) [\mu - 2\lambda(\alpha - \beta) + (\alpha - \beta)^2]/M^3 \end{aligned} \quad (44)$$

Se vede că dacă $\alpha = \lambda$ spațiul este simetric în sensul lui Rasevski

Din legea de transformare a tensorilor considerați rezultă

$$\frac{\partial \bar{x}^n}{\partial x^i} = 0, \quad \frac{\partial \bar{x}^n}{\partial x^n} = \frac{\bar{M}}{M}$$

și integrînd obținem

$$\bar{x}^n = \frac{x^n + a^n}{1 - 2\lambda a^n - \mu a^n x^n}$$

Din legea de transformare a conexiunii avem

$$\frac{\partial^2 \bar{x}^i}{\partial x^j \partial x^k} = 0 \quad (i, j, k = 1, \dots, n-1)$$

$$\frac{\partial^2 \bar{x}^i}{\partial x^j \partial x^n} = \frac{\mu a^n}{1 - 2\lambda a^n - \mu a^n x^n} \frac{\partial \bar{x}^i}{\partial x^j}$$

Din ultimele ecuații rezultă prin integrare

$$\bar{x}^i = \frac{a_n^i x^j}{1 - 2\lambda a^n - \mu a^n x^n} + \varphi^i(x^n)$$

Funcțiunile φ satisfac la ecuația

$$\varphi'' = \frac{2\mu a^n}{1 - 2\lambda a^n - \mu a^n x^n} \varphi'$$

și integrînd obținem

$$\varphi = \frac{a_n^i x^n + a^i}{1 - 2\lambda a^n - \mu a^n x^n}$$

Grupul de automorfisme ale spațiului are n^2 parametri. Ecuatiile sale finite sînt

$$\begin{aligned} \overline{x^i} &= \frac{a_j^i x^j + a_n^i x^n + a^i}{1 - 2\lambda a^n - \mu a^n x^n} \\ \overline{x^n} &= \frac{x^n + a^n}{1 - 2\lambda a^n - \mu a^n x^n} \end{aligned} \quad (45)$$

Se observă că dacă $\mu \neq 0$ printr-o schimbare de variabile de forma

$$x'^i = x^i, \quad x'^n = x^n + a \quad (46)$$

putem anula pe λ și deci ne reducem la conexiunea (13). În general se poate arăta echivalența conexiunilor (13) și (43) (vezi Vrănceanu 4).

Dacă $\beta = 0$ spațiul este proiectiv euclidian și componentele conexiunii au expresiile

$$\Gamma_{jk}^i = -\delta_j^i \varphi_k - \delta_k^i \varphi_j \quad (47)$$

unde vectorul de conexiune φ_e are componentele

$$\varphi_1 = \dots = \varphi_{n-1} = 0 \quad \varphi_n = -\frac{\mu x^n + \alpha}{1 + 2\lambda x^n + \mu (x^n)^2} \quad (48)$$

În formulele (47) (48) sînt cuprinse toate cazurile considerate de G. h. Vrănceanu [3, 4] și I. P. Egorov [5, 6, 7, 8].

3. *Spațiile A_3 cu grupul de stabilitate III.* Ecuatiile de structură ale acestui grup sînt

$$\begin{aligned} (X_4 X_5) &= 0 & (X_5 X_6) &= 0 & (X_6 X_7) &= -X_6 \\ (X_4 X_6) &= X_5 & (X_5 X_7) &= 0 & (X_6 X_8) &= X_6 \\ (X_4 X_7) &= X_4 & (X_5 X_8) &= X_5 & (X_7 X_8) &= 0 \\ (X_4 X_8) &= 0 \end{aligned} \quad (49)$$

unde am pus

$$X_4 = x^3 \frac{\partial f}{\partial x^1}, \quad X_5 = x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2}, \quad X_6 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^2}, \quad X_7 = x^1 \frac{\partial f}{\partial x^1} + pU, \quad X_8 = x^2 \frac{\partial f}{\partial x^2} + qU$$

Scriind ecuațiile (12) pentru aceste transformări rezultă că dacă nu sîntem în unul din cazurile

$$p = -1/2, q = 0; \quad p = q = 0; \quad p = -q = -1; \quad p = -1/2, q = 1/2$$

toate componentele tensorului de curbura și ale tensorului de torsione sînt nule, prin urmare spațiul este euclidian. Se arată că și în cazul $p = -1/2, q = 0$ spațiul este euclidian.

Dacă $p = q = 0$ regăsim spațiile cu conexiunea (13) iar dacă $p = -q = -1$ regăsim conexiunea (39). În ambele cazuri grupul de automorfisme este un G_9 .

Să studiem acum și cazul $p = -q = -1/2$.

Procedind ca și mai sus obținem ecuațiile de structură

$$\begin{aligned}(X_1 X_4) &= 0 \quad (X_1 X_5) = 0 \quad (X_1 X_6) = X_2 \quad (X_1 X_7) = 1/2 X_1 \quad (X_1 X_8) = 1/2 X_1 \\(X_2 X_4) &= 0 \quad (X_2 X_5) = 0 \quad (X_2 X_6) = 0 \quad (X_2 X_7) = -1/2 X_2 \quad (X_2 X_8) = 3/2 X_2 \\(X_3 X_4) &= X_1 \quad (X_3 X_5) = X_2 \quad (X_3 X_6) = 0 \quad (X_3 X_7) = -1/2 X_3 \quad (X_3 X_8) = 1/2 X_3 \\(X_1 X_2) &= 0, \quad (X_2 X_3) = 0, \quad (X_1 X_3) = 3\rho X_5\end{aligned}\quad (50)$$

Putem satisface la această structură luind

$$X_1 = \frac{\partial f}{\partial x^1} - \rho (x^3)^2 \frac{\partial f}{\partial x^2}, \quad X_2 = \frac{\partial f}{\partial x^2}, \quad X_3 = \frac{\partial f}{\partial x^3} + \rho x^1 x^3 \frac{\partial f}{\partial x^2} \quad (51)$$

Spațiul A_3 corespunzător care conexiunea dată de formulele

$$\Gamma_{13}^2 = \Gamma_{31}^2 = \rho x^3, \quad \Gamma_{33}^2 = -2\rho x^1 \quad (52)$$

celelalte componente fiind nule. Acest spațiu face parte din categoria spațiilor A_n cu grup maxim cu $n^2 - 2n + 5$ parametri, spații găsite și studiate de G. h. Vrănceanu [14, 15].

În concluzie există o singură categorie de spații A_3 care posedă un grup transitiv de automorfisme cu 8 parametri.

BIBLIOGRAFIE

- [1.] I. P. Egorov, *Despre ordinul grupurilor de mișcare ale spațiilor cu conexiune afină*. D.A.N. vol. 57 1947 p. 867.
- [2.] G. h. Vrănceanu, *Lecții de geometrie diferențială*. Ed. Acad. R.P.R. vol. I, p. 50—271.
- [3.] G. h. Vrănceanu, *Proprietăți diferențiale globale ale spațiilor A_n cu grup maxim G_n^2* . Buletin Științific secția de St. Mat. și Fizice, Tom. VI Nr. 1., 1954, p. 49.
- [4.] G. h. Vrănceanu, *Legăturile mele științifice cu matematicienii sovietici*. Analele Romno-Sovietice, Seria Matematică-Fizică 4 (7) oct. — decembrie 1953, anul VI seria II p. 24.
- [5-6.] I. P. Egorov, *Asupra grupurilor de mișcare ale spațiilor cu conexiune afină nesimetrică* D.A.N. vol. 64, 1949, p. 621 și vol. 72, 1950 Nr. 2.
- [7-8] I. P. Egorov, *Mișcările în spațiile cu conexiune afină* D.A.N., 1952, vol. 87, Nr. p. 693 și vol. 89, 1953, Nr. 5, p. 781.
- [9.] Sophus Lie și F. Engel, *Theorie der Transformationsgruppen* T III, Leipzig 1893, p. 117.
- [10.] G. h. Vrănceanu, *Asupra spațiilor omogene cu conexiune afină* (sub tipar).
- [11.] P. K. Rașevski, *Spații simetrice cu conexiune afină cu torsiune*. Lucrările seminarului de analiză vectorială și tensorială. Moscova vol. VIII, 1950.
- [12.] E. Cartan, *Geometria grupurilor lui Lie și Spațiile simetrice*.
- [13.] G. h. Vrănceanu, *Lecții de geometrie diferențială* vol. II. Ed. Acad. R.P.R. 1951.
- [14.] G. h. Sansone, *Equazioni differenziali nel camporeale*. Parte prima. Ed. II Bologna 1948 Cap. II. Paragraf 3.
- [15.] G. h. Vrănceanu, *Sur les espaces a connexions a groupe maximum* C.R., t. 229, 1949, p. 543.
- [16.] G. h. Vrănceanu, *Asupra spațiilor neproiectiv euclidiene A_n fără torsiune cu grup maxim*. Revista Univ. C. I. Parhon și a Politehnicii București Nr. 4—6, 1954, p. 87.

О ПРОСТРАНСТВЕ A_3 С МАКСИМАЛЬНОЙ ГРУППОЙ

В этой работе, автор определяет неаффинные евклидовы пространства A_3 допускающие транзитивную группу автоморфизмов с 9-тью или с 8-мю параметрами. Определение транзитивной группы осуществляется исходя от своей устойчивой группы преобразования которой имеют вид (2). Устойчивые группы находятся в классификации

С. Ли [9]. Таким образом существуют две категории пространств допускающих транзитивную группу G_9 , а каноническая форма связности дана формулами (13) соответственно (27).

Рассматривая, вообще, пространства A_n связность которых дана формулами (14) находим что они обладают группой автоморфизмов с n^2 параметрами данной соотношениями (17), (17') формулы (14) содержат все канонические формы данных И. П. Егоровым.

Далее определяется связность этих пространств используя другую систему переменных (20) (функция A является голоморфным интегралом в начале координат соотношения (19). Указывается существование двух категорий пространств A_n с кручением обладающих группой автоморфизмов с $n^2 - 2n + 6$ параметрами. Их связности приводятся к каноническим формам (27) соответственно (31). Вообще пространства A_n обладающие связностью (35) имеют группу автоморфизмов (35), (36') с $m = (n-p)n - p + 3 + n(p-2) + 6$ параметрами; наблюдается что для $p = n$ или $p = 3$ имеем $m = n^2 - 2n + 6$. Указывается наконец что существует одна и только одна категория пространств A_3 с транзитивной группой G_8 именно пространства найдены Т. Врынчаном.

SUR LES ESPACES A_3 A GROUPE MAXIMUM

Résumé

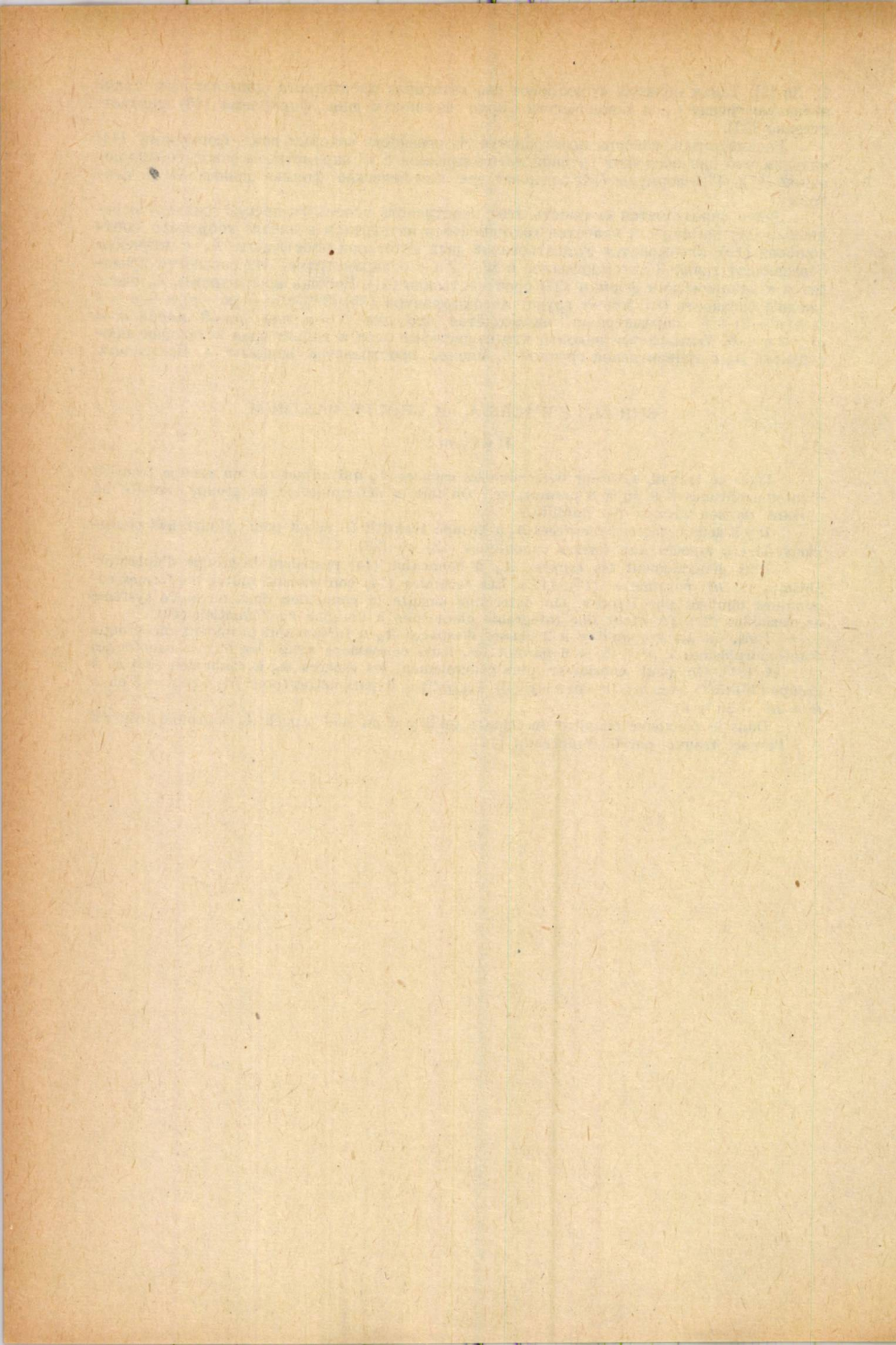
Dans ce travail, l'Auteur détermine les espaces A_3 qui admettent un groupe transitif d'automorphismes à 9 ou à 8 paramètres. On fait la détermination du groupe transitif en partant de son groupe de stabilité.

Il y a deux catégories d'espaces A_3 à groupe transitif G et on peut réduire les connexions de ces espaces aux formes canoniques (13) ou (27).

Plus généralement les espaces A_n à connexion (14) possèdent le groupe d'automorphismes à n^2 paramètres (17), (17'). Les formules (14) contiennent toutes les formes canoniques données par Egorov. On détermine ensuite la connexion dans un autre système de variables (20). (A étant une intégrable olomorphe à l'origine de l'équation (19).

Puis, on montre qu'il y a 2 classes d'espaces A_n à torsion qui possèdent un groupe d'automorphismes à $n^2 - 2n + 6$ paramètres, leurs connexions ayant les formes canoniques (27) et (31). On peut considérer plus généralement les espaces A_n à connexion (35) et à groupe (36) (38') avec $m = (n-p)n - p + 3 + n(p-2) + 6$ paramètres (pour $p = n$ et $p = 3$ on a $m = n^2 - 2n + 6$).

Dans le deuxième chapitre on montre qu'il y a un seul espace A_3 à groupe transitif G , l'espace trouvé par G. Vrănceanu [14].



ASUPRA SISTEMELOR MECANICE NEOLONOME

C. TELEMAN

În această lucrare reiau o problemă pe care am considerat-o într-un referat pe care l-am ținut acum doi ani în cadrul Cercului de Mecanică condus de prof. V. Vîlco v i c i. Este vorba de a studia posibilitatea de a deplasa un sistem mecanic neolonom dintr-o poziție în alta, prin mișcări compatibile cu legăturile.

Din punct de vedere matematic, problema revine la a vedea dacă fiind date două puncte într-un spațiu euclidian cu n dimensiuni E_n sau într-o regiune a sa R , putem uni aceste puncte printr-o curbă integrală a unui anumit sistem al lui Pfaff, definit în E_n respectiv în R .

În lucrarea [1], prof. G. Vrănceanu arată că din motive geometrice, este de așteptat ca, în cazul unui sistem Pfaff fără combinații integrabile orice două puncte să poată fi unite printr-o curbă integrală.

Pentru cazul cînd sistemul are o singură ecuație Pfaff, se cunoaște un rezultat al lui C a r a t h é o d o r y [2], după care, dacă ecuația nu este complet integrabilă și dacă coeficienții ei sînt funcțiuni derivabile, atunci există cel puțin un punct P și o vecinătate a sa V , astfel ca orice punct Q din V să poată fi unit cu P printr-o curbă integrală.

Noi vom generaliza această teoremă, considerînd un sistem al lui Pfaff S cu $n - m$ ecuații, definite într-o regiune R a spațiului euclidian cu n dimensiuni.

2. Pentru a simplifica exprimarea, vom numi *mulțime* S — *conexă* o submulțime M a domeniului R , astfel încît orice două puncte din M să poată fi unite printr-un drum format dintr-un număr finit de arce de curbe integrale ale sistemului S , fiecare din aceste arce fiind cu tangentă continuă. Deci drumul ce unește cele două puncte este neted pe porțiuni, tangenta sa avînd un număr finit de discontinuități.

Să numim apoi *componentă a unui punct* din R cea mai mare mulțime S — conexă ce conține acel punct.

Vom spune că un punct P din R este *liber*, dacă P este un punct interior al componentei sale. Să notăm cu L mulțimea punctelor libere. Este clar că *mulțimea* L este deschisă.

Un punct din R care nu este liber va fi numit *legat*. Dacă printr-un punct P din R trece o varietate integrală a sistemului S , cu m dimensiuni, atunci punctul P este evident legat. Mai general, dacă avem o varietate V în R cu $r \geq m$ dimensiuni, astfel încît în orice punct din V , m — planul tangent spațiului neolonom definit de S este conținut în r — planul tangent la V , atunci orice punct din V este legat.

Scopul acestei lucrări este demonstrarea următoarei

T e o r e m e. *Dacă sistemul S nu are combinații integrabile, atunci mulțimea punctelor legate constituie frontiera mulțimii L , relativă la R .*

Cu alte cuvinte, în orice subdomeniu al lui R , există puncte libere. Dacă demonstrăm această proprietate, teorema rezultă imediat, deoarece este clar atunci că orice punct frontieră al lui L în R este un punct legat și invers, orice punct legat este un punct frontieră al mulțimii L .

Deoarece prin orice punct al domeniului R trece întotdeauna o curbă integrală a sistemului S , rezultă că: *Mulțimea $R-L$ a punctelor legate este reuniunea unui sistem de varietăți cu $1, 2, \dots, n-1$ dimensiuni.*

Vom arăta mai mult că:

Mulțimea $R-L$ este reuniunea unui sistem de varietăți, cu $m, m+1, \dots, n-1$ dimensiuni.

Înainte de a trece la demonstrarea acestor proprietăți să arătăm printr-un exemplu că mulțimea $R-L$ poate separa domeniul R , adică mulțimea L poate să nu fie conexă, și deci cu atât mai mult, să nu fie $S-L$ conexă.

Într-adevăr, să considerăm ecuația Pfaff

$$dx = xydz, \quad (1)$$

definită în spațiul euclidian cu trei dimensiuni $E_3(x, y, z)$; orice punct din planul $x = 0$ este legat, deci nu putem trece de la un punct de abscisă pozitivă la unul de abscisă negativă fără să trecem printr-un punct legat, ori este clar că există puncte libere de o parte și de alta a planului $x = 0$.

3. Să scriem ecuațiile sistemului S :

$$S: \lambda_i^\alpha dx^i = 0, \quad (i = 1, 2, \dots, n; \alpha = m+1, \dots, n) \quad (2)$$

și să presupunem că:

1°. Ecuațiile nu posedă combinații integrabile.

2°. Funcțiile λ_i^α de $x^1, \dots, x^n$ sînt continuu diferențiabile în domeniul R al spațiului euclidian $E_n(x^1, \dots, x^n)$.

Să considerăm un sistem de m vectori independenți $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_m$, de componente $\mu_1^i, \mu_2^i, \dots, \mu_m^i$, tangenți spațiului neolonom X_n^m definit de ecuațiile [2], μ_ρ^i ($\rho = 1, \dots, m$) fiind mn funcțiuni continuu diferențiabile în R ; avem relațiile

$$\lambda_i^\alpha \mu_\rho^i = 0, \quad (i = 1, \dots, n; \rho = 1, \dots, m; \alpha = m+1, \dots, n) \quad (3)$$

care exprimă că vectorii μ_ρ sînt tangenți spațiului X_n^m .

Sistemului S și vectorilor $\mu_1, \dots, \mu_m$ le putem asocia o familie de sisteme diferențiale,

$$\frac{dx^i}{dt} = \mu_\rho^i u^\rho, \quad (4)$$

depinzînd de m parametri $u^1, \dots, u^m$. Datorită relațiilor (3), curbele integrale ale sistemelor diferențiale (4) sînt curbe integrale ale sistemului S . Vom numi aceste curbe, curbe Γ .

Dacă ne dăm un punct P_0 în R și un vector μ_0 tangent în P_0 spațiului X_n^m , putem găsi o curbă Γ trecînd prin P_0 și tangentă vectorului μ_0 .

4. Vrem să demonstrăm acum

L e m a 1. Prin fiecare punct P al domeniului R trece o varietate V_p^m , cu m dimensiuni și S — conexă.

Înainte de a demonstra această leamnă, vrem să precizăm ce înțelegem în această lucrare prin varietate cu r dimensiuni. Varietățile V_r , care vor interveni aici, sînt definite de formule de forma

$$x^i = f^i(\xi^1, \dots, \xi^r), \quad (i = 1, \dots, n) \quad (5)$$

unde $f^i(\xi^1, \dots, \xi^r)$ sînt funcțiuni continuu derivabile într-un interval $a^\alpha < \xi^\alpha < b^\alpha$, ($\alpha = 1, \dots, r$), al spațiului euclidian $E_r(\xi^1, \dots, \xi^r)$, astfel ca să existe un determinant de ordinul r al matricii $\|\partial f^i / \partial \xi^\alpha\|$, nenul în acest interval.

Soluțiile sistemului diferențial (4) sînt de forma

$$x^i = \varphi^i(t; x_0^1, \dots, x_0^n; u^1, \dots, u^m) \quad (6)$$

unde φ^i sînt funcțiuni ce verifică relațiile

$$\varphi^i(0; x_0^1, \dots, x_0^n; u^1, \dots, u^m) \equiv x_0^i \quad (6')$$

și sînt de două ori derivabile în raport cu t , dacă t este într-un interval suficient de mic $|t| < \varepsilon$, și continuu diferențiabile în raport cu $x_0^1, \dots, x_0^n$ într-un interval al spațiului euclidian $E_n(x_0^1, \dots, x_0^n)$; într-adevăr, aceasta rezultă dintr-o teoremă generală de existență, ținînd seama că funcțiunile $\mu_\rho^i(x^1, \dots, x^m)$ din (4) sînt continuu diferențiabile.

Sistemul (4) fiind staționar, funcțiunile φ mai verifică relațiile

$$\varphi^i(t t_0; x_0; u) = \varphi^i(t_0; x_0; t u) = \psi^i(x_0; t u), \quad (|t_0| < \varepsilon) \quad (7)$$

Dacă considerăm sistemul diferențial

$$\frac{dx^i}{dt} = \mu_\rho^i u^\rho, \quad \frac{du^\rho}{dt} = 0$$

și aplicăm teorema generală de existență, deducem că funcțiunile φ^i din (6) sînt continuu diferențiabile și în raport cu variabilele u^ρ , dacă aceste coordonate verifică niște inegalități de forma $|u^\rho| < a$.

Dacă punem în (7) $t u^\rho = \xi^\rho$, ($\rho = 1, \dots, m$) formulele

$$x^i = \psi^i(x_0; \xi^1, \dots, \xi^m) \quad (7')$$

definesc o varietate V_p^m , conținînd punctul $P(x_0^1, \dots, x_0^n)$, cu m dimensiuni, dacă avem de exemplu $|\xi^\rho| < a$, ($\rho = 1, \dots, m$). Varietatea V_p^m este evident S — conexă și deci Lema 1 este demonstrată.

Varietățile V_p^m depind de n parametri $x_0^1, \dots, x_0^n$, deci formează o familie de ∞^n varietăți. Într-adevăr pentru $u^1, \dots, u^m$ fixați și t suficient de mic, ecuațiile (6) definesc transformări inversabile ale unui grup continuu cu un parametru, deci pentru t suficient de mic avem $|\partial x^i / \partial x_0^i| \neq 0$.

Vom avea nevoie de

L e m a 2. Oricare ar fi subdomeniul Δ al lui R , putem extrage din familia varietăților V_p^m , ($P \in \Delta$) o subfamilie (F_0) , depinzînd de $n - m$ parametri, astfel ca să existe un domeniu $\Delta_1 \subset \Delta$ cu proprietatea că prin fiecare punct al lui Δ_1 să treacă o varietate din (F_0) și numai una.

Fie $P_0(x^i)$ un punct din Δ , $(u_0^1, \dots, u_0^m)$ un sistem de numere astfel ca $|u^\rho| < a$, $\rho = 1, \dots, m$ și t_0 suficient de mic astfel ca determinantul

$$D_0 = \left| \frac{\partial \varphi^i}{\partial x_0^j} \right| \neq 0, \quad (i, j = 1, \dots, n)$$

funcțiile φ^i fiind date de (6) cu $u^\rho = u_0^\rho$; aceste funcțiuni fiind cu derivate continue în x_0^i , u_0^ρ , t_0 , există un domeniu $\bar{\Delta}$ conținând pe P_0 și un interval $I: |\bar{u}^\rho - u_0^\rho| < \varepsilon$ și altul $J: |\bar{t} - t_0| < \eta$, astfel ca în $\bar{\Delta} \times I \times J$ să avem $D = |\partial \varphi^i / \partial x^j| \neq 0$.

Pe de altă parte, în punctul P_0 avem $\|\partial \varphi^i / \partial u_0^\rho\| = \text{rang } \|\partial \psi^i / \partial u_0^\rho\| = m$ și din aceleași motive de continuitate, putem găsi un interval $\Delta_0 \subset \Delta$, conținând punctul P_0 , astfel ca

$$\text{rang } \left\| \frac{\partial \varphi^i}{\partial u^\rho} \right\| = m$$

în orice punct din Δ_0 , pentru $|t - t_0|$ suficient de mic: $|t - t_0| < \eta_1$ și la fel $|u^\rho - u_0^\rho| < \varepsilon_1$.

Rezultă atunci că în domeniul $\Delta'_1 = \bar{\Delta} \cap \Delta_0$, ce conține punctul P_0 și pentru $|t - t_0| < \min(\eta, \eta_1)$, $|u^\rho - u_0^\rho| < \min(\varepsilon, \varepsilon_1)$, $\rho = 1, \dots, m$, vectorii sistemului

$$(u): \frac{\partial \psi^i}{\partial u^1}, \dots, \frac{\partial \psi^i}{\partial u^m}$$

sînt linear independenți și la fel vectorii

$$(x): \frac{\partial \psi^i}{\partial x_0^1}, \dots, \frac{\partial \psi^i}{\partial x_0^m}$$

sînt liniar independenți. Putem atunci alege $n - m$ dintre vectorii sistemului (x) , de exemplu vectorii

$$(x)': \frac{\partial \psi^i}{\partial x_0^{m-1}}, \dots, \frac{\partial \psi^i}{\partial x_0^n},$$

astfel încît sistemul $(u) + (x)'$ să fie format din n vectori independenți în Δ'_1 .

Rezultă atunci că dacă punctul P_0 descrie porțiunea de plan $x^1 = x_0^1, \dots, x^m = x_0^m$, ce se găsește în Δ'_1 , atunci varietățile $V_{v_0}^m$ corespunzătoare formează o familie (F_0) avînd proprietatea cerută de Lema 2, într-un domeniu $\Delta_1 \subset \Delta'_1$, ales suficient de unic astfel ca transformarea $(u^1, \dots, u^m, x_0^{m+1}, \dots, x_0^n) \rightarrow (x^1, \dots, x^n)$, care are jacobianul nenul în Δ_1 , să fie inversabilă în Δ_1 .

Să numim Γ — varietate o varietate V din R astfel încît orice două puncte din V să poată fi unite prin curbe formate dintr-un număr finit de curbe Γ . Γ — varietățile sînt evident S — conexe.

Pentru a demonstra teorema enunțată la începutul lucrării, vom arăta că în orice domeniu din R există cel puțin o Γ — varietate cu n dimensiuni. Acest fapt va rezulta imediat din lemele 1, 2 și din

L e m a 3. Să presupunem că prin fiecare punct al unui domeniu $\Delta \subset R$ trece o Γ — varietate cu r dimensiuni V^r , definită de ecuații de forma :

$$x^i = f^i (\xi^1, \dots, \xi^r; c^1, \dots, c^{n-r}), (i = 1, \dots, n) \quad (7'')$$

unde f^i sînt funcțiuni continuu diferențiabile într-un domeniu Δ' al spațiului euclidian $E_n (\xi^1, \dots, \xi^r; c^1, \dots, c^{n-r})$, astfel încît în Δ' să avem $|\partial f^i / \partial \xi^j, \partial f^i / \partial c^k| \neq 0$.

Există atunci un domeniu $\Delta_1 \subset \Delta$ astfel încît prin fiecare punct al lui Δ_1 să treacă o Γ — varietate V^{r+1} cu $r+1$ dimensiuni și astfel ca funcțiile ce definesc varietățile V^{r+1} în Δ_1 să aibă proprietățile funcțiilor f^i din (7'').

Să arătăm că există cel puțin un vector $\mu = u^p \mu_p$, tangent spațiului neolonom (2) într-un punct P_0 din Δ , care să nu fie tangent varietății V^r ce trece prin P_0 . Într-adevăr, dacă orice vector tangent lui (2) ar aparține unei varietăți V^r , sistemul P f a f f (2) ar avea combinații integrabile în Δ , deoarece varietățile V^r sînt integralele unui sistem Pfaff complet integrabil de $n-r$ ecuații, ce ar fi consecințe ale ecuațiilor (2).

Fie deci $P_0 (x_0^i)$ un punct din Δ și $\mu = u^p \mu_p$ un vector cu origina în P_0 și netangent varietății V^r ce trece prin P_0 . Atunci matricea

$$M = \begin{pmatrix} \frac{\partial f^1}{\partial \xi^1}, \dots, \frac{\partial f^n}{\partial \xi^1} \\ \vdots \\ \frac{\partial f^1}{\partial \xi^r}, \dots, \frac{\partial f^n}{\partial \xi^r} \\ u^p \mu_p^1, \dots, u^p \mu_p^n \end{pmatrix}$$

este de rang $r+1$ în punctul P_0 . Deoarece elementele matricii M sînt funcțiuni continuu diferențiabile de coordonatele punctului P_0 , cînd u^p sînt păstrate constante, vom putea găsi un domeniu $\Delta' \subset \Delta$, conținînd punctul P_0 , astfel încît matricea M să fie de rang $r+1$ în fiecare punct al lui Δ' .

Deoarece sistemele de vectori $\left(\frac{\partial f}{\partial \xi^1}, \dots, \frac{\partial f}{\partial \xi^r}, \frac{\partial f}{\partial c^1}, \dots, \frac{\partial f}{\partial c^{n-r}} \right), \left(\frac{\partial f}{\partial \xi^1}, \dots, \frac{\partial f}{\partial \xi^r}, \mu \right)$ sînt liniar independente, putem completa sistemul $\left(\frac{\partial f}{\partial \xi^1}, \dots, \frac{\partial f}{\partial \xi^r}, \mu \right)$ cu $n-r-1$ dintre vectorii $\frac{\partial f}{\partial c^1}, \dots, \frac{\partial f}{\partial c^{n-r}}$, astfel încît să obținem un sistem de n vectori independenți, în fiecare punct al lui Δ' . Putem presupune că acești vectorii adăugați sînt $\frac{\partial f}{\partial c^1}, \dots, \frac{\partial f}{\partial c^{n-r-1}}$; micșorînd eventual domeniul Δ' , la un subdomeniu Δ'' , putem presupune că în fiecare punct al lui Δ'' , vectorii $\frac{\partial f}{\partial \xi^1}, \dots, \frac{\partial f}{\partial \xi^r}, \mu, \frac{\partial f}{\partial c^1}, \frac{\partial f}{\partial c^2}, \dots, \frac{\partial f}{\partial c^{n-r-1}}$ sînt liniar independenți.

Să considerăm acum ecuațiile (7''), în care dăm o valoare fixă c^{n-r} parametrului c^{n-r-1} ; notînd cu x_0^i coordonatele unui punct de pe o varietate V^r astfel obținută, avem ecuații de forma

$$x_0^i = g^i(\xi^1, \dots, \xi^r; c^1, \dots, c^{n-r-1}) \quad (8)$$

unde g^i sînt funcțiuni continuu diferențiabile de $\xi^1, \dots, \xi^r, c^1, \dots, c^{n-r-1}$.

Ecuațiile (6), în care înlocuim variabilele x_0^i prin expresiile date de formulele (8), definesc o familie de ∞^{n-r-1} Γ — varietăți V^{r+1} cu $r+1$ dimensiuni, de parametrii $\xi^1, \dots, \xi^r, \xi^{r+1} = t$, depinzînd de $n-r-1$ constante $c^1, \dots, c^{n-r-1}$. Fie

$$x^i = F^i(\xi^1, \dots, \xi^{r+1}; c^1, \dots, c^{n-r-1}) \quad (9)$$

ecuațiile Γ — varietăților V^{r+1} ; F^i sînt evident funcțiuni continuu diferențiabile de $\xi^1, \dots, \xi^{r+1}, c^1, \dots, c^{n-r-1}$.

Avem

$$\begin{aligned} \frac{\partial F^j}{\partial \xi^\alpha} &= \frac{\partial \varphi^j}{\partial x_0^i} \frac{\partial x_0^i}{\partial \xi^\alpha} = \frac{\partial \varphi^j}{\partial x_0^i} \frac{\partial f^i}{\partial \xi^\alpha}, \quad (\alpha = 1, \dots, r) \\ \frac{\partial F^j}{\partial \xi^{r+1}} &= \frac{\partial \varphi^j}{\partial t} = u^\rho \mu_\rho^j, \\ \frac{\partial F^j}{\partial c^\lambda} &= \frac{\partial \varphi^j}{\partial x_0^i} \frac{\partial f^i}{\partial c^\lambda}, \quad (\lambda = 1, \dots, n-r-1). \end{aligned}$$

Pentru valori suficient de mici ale [lui t , matricea $\|\partial \varphi^j / \partial x_0^i\|$ este de rang n , deci vectorii $\partial F / \partial \xi^\alpha, \partial F / \partial c^\lambda$ sînt liniar independenți. Pe de altă parte, vectorul $\mu = u^\rho \mu_\rho$ fiind liniar independent de vectorii $\partial F / \partial \xi^\alpha, \partial f / \partial c^\lambda$, va fi independent și de vectorii $\partial F / \partial \xi^\alpha, \partial F / \partial c^\lambda$, deci rangul matricii $\|\partial F^i / \partial \xi^\alpha, \partial F^i / \partial c^\lambda\|$ ($\alpha=1, \dots, r+1; \lambda=1, \dots, n-r-1$) este egal cu n , într-o vecinătate a punctului $P_0 \in \Delta''$; vom nota cu Δ''' această vecinătate.

Γ — Varietățile din Δ''' definite de ecuațiile (9) au toate proprietățile cerute în Lemă, adică funcțiile F^i sînt continuu diferențiabile de ξ^α, c^λ și prin fiecare punct al lui Δ''' trece o varietate (9). Lema este deci demonstrată, dacă notăm cu Δ' domeniul Δ''' .

Teorema noastră rezultă acum imediat. Într-adevăr, am văzut că prin fiecare punct P din domeniul R trece o Γ — varietate V_p^m cu m dimensiuni. Aplicînd lema de mai sus de $n-m$ ori, deducem că există un domeniu D din R astfel ca prin orice punct P din D să treacă o Γ — varietate cu n dimensiuni W_p^n .

Fie P, Q două puncte oarecari din D și să unim aceste puncte printr-un drum C situat complet în D . Drumul C fiind compact și acoperit cu domeniile W_M^n ce corespund punctelor M de pe C , putem găsi un număr finit de puncte $M_0=P, M_1, M_2, \dots, M_p=Q$ astfel ca domeniile $W_{M_0}^n, \dots, W_{M_p}^n$ să acopere drumul C , și ne mai putem aranja astfel ca două puncte succesive M_i, M_{i+1} să fie într-un același domeniu $W_{M_i}^n$. Atunci putem uni punctele M_i, M_{i+1} printr-o curbă formată din arce de curbe Γ și rezultă că

punctele P, Q pot fi unite de asemenea printr-o curbă de același fel. Teorema este astfel demonstrată.

Să numim domeniu Γ — conex orice domeniu ce este conex prin arce de curbe Γ . Teorema obținută mai sus se poate enunța atunci astfel :

Orice domeniu din R conține un subdomeniu Γ — conex, deci a fortiori S — conex.

Rezultă că dacă numim puncte legate ale sistemului (2) punctele ce nu aparțin unui domeniu S — conex, avem proprietatea :

Mulțimea Σ a punctelor legate ale unui sistem Pfaff, ce nu posedă combinații integrabile nu are puncte interioare.

5. Vom arăta acum că în cazul cînd sistemul S se reduce la ecuația (1), semispațiile $x > 0$ și $x < 0$ sînt S — conexe.

Într-adevăr, să considerăm punctele $P_\varepsilon(\varepsilon, 0, 0)$, $\varepsilon = \pm 1$ și să scriem ecuațiile varietăților $V_\varepsilon = V_{P_\varepsilon}^2$, integrînd sistemul diferențial :

$$\frac{dx}{dt} = xy u_1, \quad \frac{dy}{dt} = u_2, \quad \frac{dz}{dt} = u_1 \quad (10)$$

și să eliminăm apoi între ecuațiile varietății V_ε parametri u_1, u_2 ; obținem atunci ecuația

$$V_\varepsilon^2: x = \varepsilon e^{\frac{yz}{2}}, \quad (\varepsilon = \pm 1) \quad (10')$$

Fie $Q_\varepsilon(x, y, z)$ un punct pe V_ε și să ducem prin Q curba Γ dată de ecuațiile parametrice în t :

$$X = x, \quad Y = y + t, \quad Z = z,$$

care este o integrală a sistemului (10) cu $u_1 = 0, u_2 = 1$. Cînd Q_ε descrie V_ε , punctul $M(X, Y, Z)$ descrie domeniul măturat de suprafețele

$$X = \varepsilon e^{\frac{(Y-t)Z}{2}}, \quad (11)$$

ce depind de t . Se verifică imediat că prin orice punct $M(X, Y, Z)$ din din semispațiul $X/\varepsilon > 0$ trece o suprafață (11), ceea ce demonstrează afirmația noastră.

Observație. Noi am arătat de fapt că fiind dat un sistem Pfaff într-un domeniu R , fără combinații integrabile putem găsi în R un subdomeniu R , conex prin arce de curbe integrale ale unui anumit sistem diferențial, compatibil cu sistemul Pfaff dat.

Putem însă înlocui peste tot curbele Γ cu integralele oricărui alt sistem diferențial, compatibil cu sistemul Pfaff, de exemplu putem considera traiectoriile unui sistem mecanic neolonom, ale cărui legături se exprimă prin ecuațiile sistemului Pfaff considerat.

BIBLIOGRAFIE

- [1] G. Vrănceanu *Annali di Matematica*, serie IV, T. VI (1728—29) p. 13.
[2] . Caratheodory, *Mathematische Anallen* 1909, vol. 65, p. 369.

ОБ АНОЛОМЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Пусть S систем Пфафф без интегрируемых комбинациях коэффициенты которого непрерывно дифференцируемые в некоторую область R .

Назвём *несвязеной точкой* области R , точку $P \in R$ принадлежащую многообразия $V \in R$, с следующим свойством: в каждой точке многообразия V , касательного линейного пространства принадлежит каждый вектор, удовлетворяющей система S ; назовём *свободной точкой* точку $P \in R$, для которой мы можем найти окрестностью, всякая точку которой может быть присоединена интегральной кривой система S .

Мы докажем следующую:

Теорема. Множество несвязанных точек есть дополнение, $b R$, множества свободных точек: последний — открытый множество. причем первое — граница, $b R$, этого множества.

SUR LES SISTÈMES MECANIKES NONHOLONOMES

Résumé

On demontre le théorème suivant :

Soit S un système de Pfaff, ayant les propriétés suivantes :

1. Les équations de S ont des coefficients définis dans un domaine R et continuellement dérivables dans R .
2. S n'a pas des combinaisons intégrables.

Soit de même Σ le système différentiel des trajectoires d'un système mécanique non-holonyme, dont les liaisons sont exprimées par les équations de S .

Il existe alors dans R un domaine Δ connexe par des arcs de courbes intégrales de Σ

ASUPRA OSCILATORULUI LINEAR RELATIVIST

C. EFTIMIU și S. KLARSFELD

1. Cu câțiva ani în urmă St. Gheorghită [1] a abordat problema integrării ecuației de mișcare a oscilatorului linear relativist, utilizând o metodă aproximativă datorită lui Bogoliubov și Krilov [2]. Aceeași metodă a fost aplicată recent și la cazul oscilațiilor forțate [3]. În nota de față vom arăta că ecuația de mișcare a oscilatorului relativist, cu toată aparenta ei complexitate, poate fi integrată exact.*)

2. Fie, așadar, un punct material cu masa de repaus m_0 , aflat sub acțiunea unei forțe cuazielastice $f = -k_0 x$ ($k_0 < 0$). După cum se știe, conform mecanicii newtoniene punctul material ar urma să execute o oscilație *armonică* de pulsație $\omega_0 = \sqrt{\frac{k_0}{m_0}}$ adică să devină un oscilator *armonic*. Vom relua pe scurt raționamentele care duc la acest rezultat, pentru a înlesni comparația cu cele ce urmează. Ecuația de mișcare newtoniană

$$\frac{d}{dt} (m_0 \dot{x}) = -k_0 x \quad (2.1)$$

admite integrala primă a energiei

$$\frac{m_0}{2} (\dot{x}^2 + \omega_0^2 x^2) = \text{const} = W_0. \quad (2.2)$$

Introducând în locul constantei W_0 (esențial pozitivă) o altă constantă a prin relația $W_0 = \frac{1}{2} m_0 \omega_0^2 a^2$ putem scrie

$$\dot{x}^2 = \omega_0^2 (a^2 - x^2), \quad (2.3)$$

de unde

$$\frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} = \omega_0 dt \quad (2.4)$$

*) După ce această lucrare a fost terminată, St. Gheorghită, căruia îi mulțumim și pe această cale, ne-a atras atenția asupra faptului că posibilitatea integrării exacte a ecuației oscilatorului linear relativist a fost remarcată deasemenea de Moller [4] și de Penfield și Zatzkis [5], care au găsit o parte din rezultatele obținute de noi independent.

Integrând obținem

$$\arcsin \frac{x}{a} = \omega_0 (t - t_0). \quad (2.5)$$

Constanta a joacă, prin urmare, rolul de amplitudine. Viteza maximă a mișcării se obține din (2.3) pentru $x = 0$:

$$v_{max} = |\dot{x}|_{x=0} = \omega_0 a. \quad (2.6)$$

Ea poate depăși orice limită, dacă pulsația proprie ω_0 sau amplitudinea a sînt suficient de mari.

3. Ecuația de mișcare relativistă

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{m_0 \dot{x}}{\sqrt{1 - \frac{\dot{x}^2}{c^2}}} \right) = -k_0 x \quad (3.1)$$

admite și ea o integrală primă a energiei și anume

$$\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{\dot{x}^2}{c^2}}} + \frac{1}{2} m_0 \omega_0^2 x^2 = \text{const} = W_0, \quad (3.2)$$

unde ω_0 este *pulsația clasică* de la pct. 2. Constanta W_0 este și aci esențial pozitivă ($W_0 \geq m_0 c^2$). Punînd $W_0 = m_0 c^2 + \frac{1}{2} m_0 \omega_0^2 a^2$ unde a este o nouă constantă, obținem din (3.2)

$$\dot{x}^2 = c^2 \left\{ 1 - \left[1 + \frac{\omega_0^2}{2c^2} (a^2 - x^2) \right]^{-2} \right\}. \quad (3.3)$$

În particular de aci se vede că viteza mișcării nu poate depăși limita c , iar parametrul a are din nou semnificația de amplitudine ($-a \leq x \leq a$). Viteza maximă se obține tot pentru $x = 0$:

$$v_{max} = |\dot{x}|_{x=0} = c \left[1 - \left(1 + \frac{\omega_0^2 a^2}{2c^2} \right)^{-2} \right]^{1/2}. \quad (3.4)$$

4. Determinarea mișcării se reduce acum la o cuadratură. Din (3.3) rezultă

$$\frac{(A^2 - x^2) dx}{\sqrt{(a^2 - x^2)(A'^2 - x^2)}} = c dt, \quad (4.1)$$

unde

$$A^2 = a^2 + \frac{2c^2}{\omega_0^2}, \quad A'^2 = a^2 + \frac{4c^2}{\omega_0^2}. \quad (4.2)$$

Punînd

$$k^2 = \frac{A^2}{A'^2} = \frac{1}{1 + \frac{4c^2}{a^2 \omega_0^2}} < 1, \quad (4.3)$$

obținem din (4.1) prin integrare

$$\left(\frac{A^2}{A'} - A'\right) F(\varphi, k) + A' E(\varphi, k) = c(t - t_0), \quad (4.4)$$

unde

$$F(\varphi, k) = \int_0^\varphi \frac{d\psi}{\sqrt{1 - k^2 \sin^2 \psi}}, \quad E(\varphi, k) = \int_0^\varphi \sqrt{1 - k^2 \sin^2 \psi} d\psi. \quad (4.5)$$

sînt integralele eliptice, respectiv de speța întâia și a doua, în forma lui Legendre și $\varphi = \arcsin \frac{x}{a}$.

Dar (vezi (4.2))

$$\frac{A^2}{A'} - A' = - \frac{1}{A'} \frac{2c^2}{\omega_0^2}$$

și înmulțind (4.5) cu $\frac{\omega_0}{c}$ în ambii membri obținem

$$- \frac{2c}{A' \omega_0} F(\varphi, k) + \frac{A' \omega_0}{c} E(\varphi, k) = \omega_0 (t - t_0), \quad (4.6)$$

Din (4.3) se scoate însă

$$k'^2 = 1 - k^2 = \frac{4c^2}{A'^2 \omega_0^2}$$

astfel că în loc de (4.6) mai putem scrie

$$\frac{1}{k'} [2 E(\varphi, k) - k'^2 F(\varphi, k)] = \omega_0 (t - t_0) \quad (4.7)$$

sau

$$\frac{1}{k'} \left[2 E\left(\arcsin \frac{x}{a}, k\right) - k'^2 F\left(\arcsin \frac{x}{a}, k\right) \right] = \omega_0 (t - t_0). \quad (4.8)$$

Această formulă este de comparat cu (2.5).

Rezultatele date de mecanica newtoniană se regăsesc la limita vitezelor mici față de viteza luminii c sau, ceea ce este matematic echivalent, la limita $c \rightarrow \infty$. În acest caz, ținînd seama de (4.3), avem $k' \rightarrow 0, k' \rightarrow 1$ și, deoarece $F(\varphi, 0) = E(\varphi, 0) = \varphi$, formula (4.8) se reduce într-adevăr la (2.5).

5. Mișcarea armonică clasică (2.5) are perioada $T = \frac{2\pi}{\omega_0}$, adică pulsația ei coincide cu parametrul ω_0 . Mișcarea relativistă (4.8) este de asemenea periodică (dar nu armonică). Perioada ei este dată de relația

$$\frac{1}{k'} [2 E(\varphi + 2\pi, k) - k'^2 F(\varphi + 2\pi, k)] = \omega_0 (t + T - t_0). \quad (5.1)$$

Din (4.5) se vede însă imediat că $F(\varphi + 2\pi, k) = F(\varphi, k) + F(2\pi, k)$ și analog pentru E . Pe de altă parte $F(2\pi, k) = 4 F(k)$, $E(2\pi, k) = 4 E(k)$, unde

$F(k) = F\left(\frac{\pi}{2}, k\right)$ și $E(k) = E\left(\frac{\pi}{2}, k\right)$ sînt așa numitele integrale eliptice

complete de speța întâia și a doua. Introducând toate acestea în (5.1) și avînd în vedere (4.7) obținem

$$\frac{\omega}{\omega_0} = \frac{\pi}{2} \frac{k'}{2E(k) - k'^2 F(k)} \quad (5.2)$$

sau

$$\frac{\omega}{\omega_0} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{1-k}{1+k}} \left[E \left(\frac{2\sqrt{k}}{1+k} \right) \right]^{-1}, \quad (5.3)$$

unde $\omega = \frac{2\pi}{T}$ este pulsația relativistă *). Se observă că pulsația ω este funcție de ω_0 (adică, în fond, de masa de repaus m_0 a oscilatorului și de coeficientul k_0 al forței cuazelastice) și de amplitudinea oscilațiilor a (prin intermediul lui k).

La limita $c \rightarrow \infty$ avem $k \rightarrow 0$ și deci din (5.3)

$$\frac{\omega}{\omega_0} \rightarrow \frac{\pi}{2} [E(0)]^{-1} = 1 \quad (\omega \rightarrow \omega_0). \quad (5.4)$$

Dacă ω_0 și a sînt astfel încît $\frac{a\omega_0}{c} \ll 1$, atunci $k \simeq \frac{a\omega_0}{2c} \ll 1$ și

$$\begin{aligned} E(k) &\simeq \frac{\pi}{2} \left(1 - \frac{1}{4} k^2 \right), \\ F(k) &\simeq \frac{\pi}{2} \left(1 + \frac{1}{4} k^2 \right), \\ k' &\simeq 1 - \frac{1}{2} k^2. \end{aligned} \quad (5.5)$$

Formula (5.2) ne dă în acest caz

$$\frac{\omega}{\omega_0} \simeq 1 - \frac{3}{4} k^2.$$

sau

$$\frac{\omega}{\omega_0} \simeq 1 - \frac{3}{16} \frac{a^2 \omega_0^2}{c^2}, \quad (5.6)$$

rezultat care coincide cu cel găsit în [1].

Să vedem acum în ce mod variază ω cu ω_0 la amplitudine dată. Pentru aceasta îl vom exprima pe ω_0 în funcție de k din (4.3) și vom introduce în formula (5.3), care ne dă

$$\omega = \frac{\pi c}{a} \frac{k}{1+k} \left[E \left(\frac{2\sqrt{k}}{1+k} \right) \right]^{-1}. \quad (5.7)$$

*) Pentru a trece dela (5.2) la (5.3) am făcut uz de o transformare cunoscută a integralelor eliptice:

$$2E(k) - k'^2 F(k) = (1+k) E \left(\frac{2\sqrt{k}}{1+k} \right).$$

De aci se vede ușor că ω este funcție crescătoare de k , deci de ω_0 . Pentru $\omega_0 = 0$ avem $k = 0$ și $\omega = 0$, iar pentru $\omega_0 = \infty$, $k = 1$ și $\omega = \omega_{max} = \frac{\pi c}{2a}$ (deoarece $E(1) = 1$). În figura alăturată se dă graficul acestei dependențe.

Existența și valoarea pulsației maxime ω_{max} putea fi ușor prevăzută prin următorul raționament elementar. Un punct material, care execută

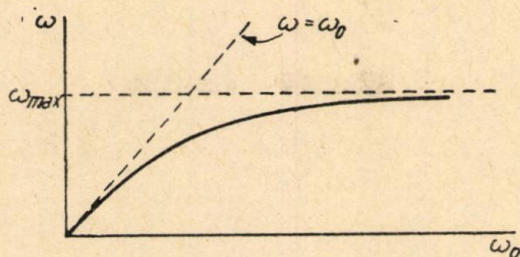


Fig. 1

o oscilație de amplitudine a parcurge într-o perioadă distanța $4a$. Cum viteza sa nu poate în nici un caz depăși viteza c , el are nevoie pentru aceasta cel puțin de timpul $T_{min} = \frac{4a}{c}$. De aci rezultă

$$\omega_{max} = \frac{2\pi}{T_{min}} = \frac{\pi c}{2a}, \quad (5.8)$$

adică exact valoarea limită pe care ne-o dă formula exactă (5.7).

BIBLIOGRAFIE

- [1.] St. Gheorghită, *Rev. Univ. Parhon și a Polit.*, 2, 19, 1953
- [2.] N. Bogoliubov și N. Krilov, *Introduction to non-linear mechanics*, Princeton, 1943.
- [3.] L. Dragoș, *An. Univ. Parhon*, 12, 41, 1956.
- [4.] C. Moller, *Anniv. Volume to Niels Bohr*, Copenhagen, 1955.
- [5.] R. Penfield, H. Zatzkis, *J. Franki, inst.* vol. 262, 121, 1956.

О РЕЛЯТИВИСТСКОМ ЛИНЕЙНОМ ОСЦИЛЛЯТОРЕ

Интегрируется уравнение движения (3.1) линейного релятивистского осциллятора. Решение выражается с помощью эллиптических интегралов (см. (4.8)). Круговая частота дана формулами (5.2) или (5.3). В первом приближении получается предыдущий результат, из [1]. Для данной амплитуды релятивистская круговая частота не превышает

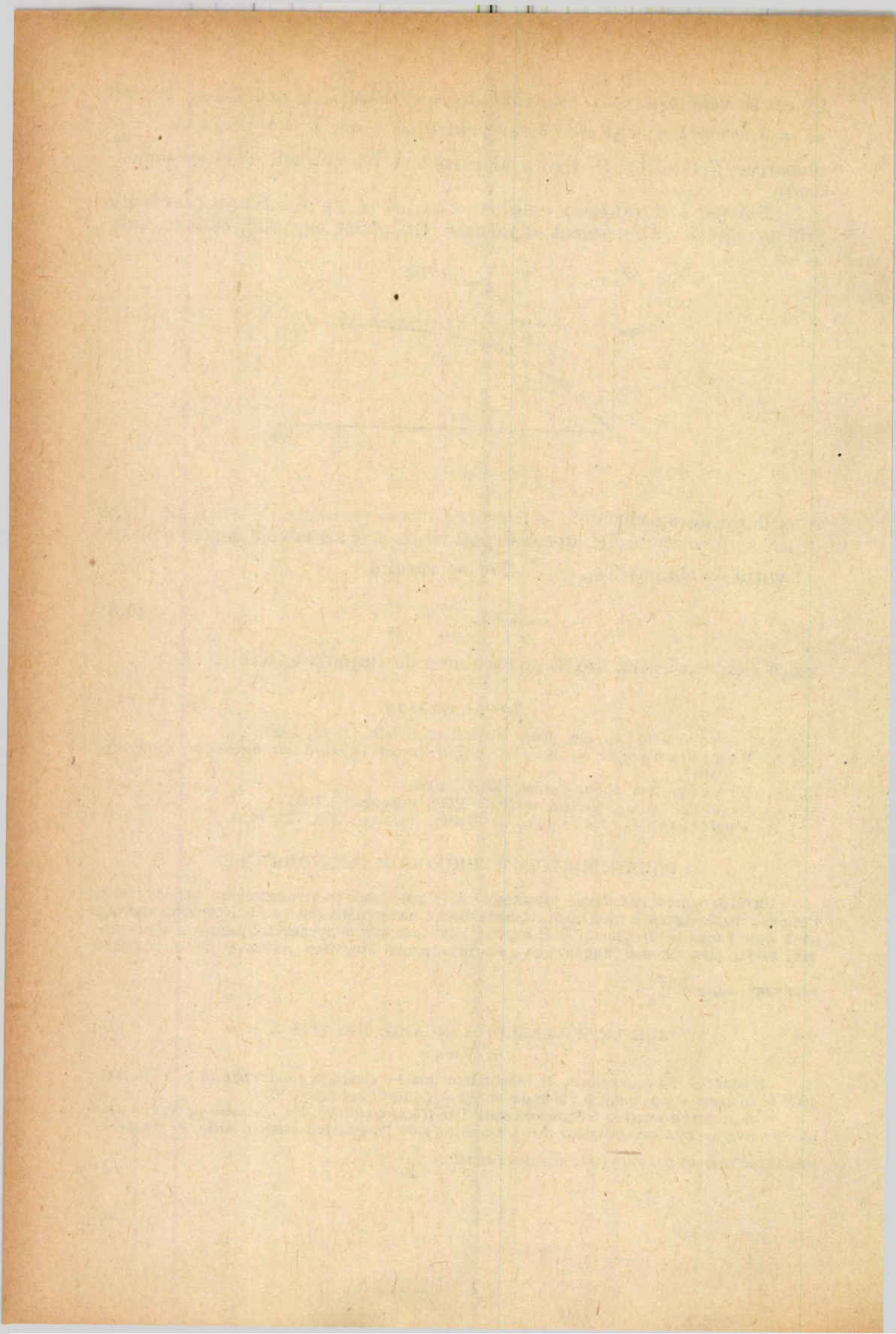
$$\text{величину } \omega_{max} = \frac{\pi c}{2a}.$$

SUR L'OSCILLATEUR LINÉAIRE RELATIVISTE

Résumé

L'équation du mouvement de l'oscillateur linéaire classique relativiste (3.1) a été intégrée, la solution s'exprimant à l'aide des intégrales elliptiques (cf. (4.8)).

On a obtenu aussi la fréquence relativiste ((5.2) ou (5.3)). En première approximation on retrouve un résultat antérieur (1). L'amplitude de l'oscillation étant donnée, la fréquence relativiste ne peut pas surpasser la valeur maximale $\frac{\pi c}{2a}$.



O NOUĂ METODĂ RAPIDĂ ȘI PRECISĂ DE SEPARARE ȘI DOZARE A NICHELULUI ÎN PREZENȚA DE FIER ȘI ALUMINIU ȘI DOZAREA ULTERIOARĂ A ACESTOR ELEMENTE

Acad. G. SPACU și CLAUDIA VASILESCU

Metodele analitice de separare a nichelului de fier și de aluminiu, care sînt descrise în literatură, se pot grupa în două categorii :

I.—metode, care au la bază precipitarea fierului și aluminiului sub diferite forme și menținerea nichelului în soluție.

II.—metode, care se bazează pe precipitarea nichelului sub diferite forme și menținerea fierului și aluminiului în soluție.

Din prima categorie, adică metode ce se bazează pe precipitarea fierului și aluminiului și menținerea nichelului în soluție, menționăm :

1.—Metoda clasică, ce constă în precipitarea fierului și aluminiului sub formă de hidroxizi cu ajutorul amoniacului sau carbonatului de amoniu, în prezența clorurei de amoniu, care joacă rolul de electrolit [5]. Metoda prezintă desavantajul prin faptul că se înglobează nichel și în acest caz, trebuie făcute reprecipitări pentru a se putea obține rezultate acceptabile.

2.—Jonasch propune să se facă precipitarea hidroxizilor de fier și de aluminiu la cald cu hidroxilamină [7]. Metoda prezintă același desavantaj ca și precedenta, precipitatul de hidroxizi înglobînd nichel. Sînt necesare și în acest caz, solviri și reprecipitări repetate pentru a putea obține rezultate acceptabile. [4].

3.—Mai tîrziu, s-a adus o modificare la metoda clasică și anume, se folosea pentru precipitarea hidroxilor de fier și de aluminiu, amoniacul, provenit prin descompunerea hexametilen-tetraminei la cald.

4.—Deoarece toate metodele citate prezentau desavantajul de a îngloba nichel în precipitatul de hidroxizi, s-a căutat să se îmbunătățească metoda de separare a celor trei elemente. În acest scop, Knoore în 1881, propune să se precipite fierul trivalent cu nitrozo-beta-naphtol. În această metodă de separare, prezența de cantități mici de fier bivalent împiedică precipitarea completă a fierului trivalent. [9]. Se lucrează în soluție neutră. 5.—Campbell precipită fierul și aluminiul cu carbonat de plumb și clorură de plumb. În acest procedeu, soluția nu trebuie să fie acidă [1].

6.—Moore încearcă să precipite fierul sub formă de fosfat bazic, cu fosfat alcalin în prezența de acetat de sodiu [11].

7.—Cheney modifică metoda precipitînd fosfații de fier și de nichel în prezența de acid acetic, condiții în care, fosfatul de nichel se disolvă, el fiind solubil în acid acetic. [2].

8.—Jewett [8] propune pentru separarea fierului și aluminului de nichel o nouă metodă, care constă în precipitarea fierului și aluminului sub formă de hidroxizi cu acetat de sodiu. Și această metodă prezintă desavantajele semnalate la celelalte metode.

9.—Moore [2] propune să se separe fierul prin precipitare cu amoniac în prezență de acid oxalic și sulfat de amoniu.

10.—Zimmermann [8] separă fierul și aluminul de nichel precipitând cele două elemente sub formă de hidroxizi cu carbonat acid de sodiu în prezență de sulfocianură de amoniu.

11.—În 1939 Macarovici [15] propune separarea aluminului de nichel prin precipitarea aluminului cu piridină, iar în soluția, ce conține nichel și excesul de piridină, se adaugă sulfocianură de amoniu, când precipită $[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$. Metoda nu e recomandabilă deoarece precipitatul de aluminu înglobează nichel.

Din cea de a doua categorie de metode și anume metode ce se bazează pe precipitarea nichelului și menținerea în soluție a aluminului și fierului menționăm următoarele metode.

1.—Meineke [13] precipită nichelul sub formă de sulfură cu hidrogen sulfurat, după ce în prealabil a trecut fierul și aluminul în soluție sub formă de complexi tartrici stabili, solubili.

2.—O altă metodă, imaginată tot de Meineke [14] constă în precipitarea celor trei elemente (fier, aluminu și nichel) sub formă de sulfuri cu sulfură de amoniu și acid clorhidric și tratarea precipitatului conținând cele trei sulfuri cu apă de hidrogen sulfurat și acid clorhidric, în care condiții hidroxizii de fier și de aluminu, proveniți prin descompunerea hidrolitică a sulfurilor respective, se disolvă. Această metodă nu este prea recomandabilă, după cum însăși autorul afirmă.

3.—Ciugăev [17] în 1905, propune pentru separarea nichelului de fier și aluminu, precipitarea nichelului sub formă de nichel-diacetilgloximă cu diacetilgloxima, după ce în prealabil, fierul și aluminul au fost trecuți în soluție sub formă de complexi tartrici solubili.

În cazul când cantitatea de fier din amestecul celor două elemente este mult mai mare decât cantitatea de nichel, se precipită nichelul, numai după ce cantitatea cea mai mare de fier a fost extrasă cu eter sau fierul trivalent a fost redus la fer bivalent, deoarece, altfel, metoda nu dă rezultate bune.

4.—Grossmann [6] în 1907 propune precipitarea nichelului cu diciandiamida. În timp ce fierul și aluminul formează complexi solubili, stabili cu sare seignette, nichelul formează un complex slab, care la adăos de dician-diamido sare și hidroxid de potasiu în exces de amoniac e distrus și precipită hidroxidul de nichel. Metoda e preferată pentru rapiditatea separării nichelului dar nu oferă niciun avantaj real față de celelalte metode pentru dozarea aluminului.

5.—Albert Krüger precipită nichelul sub formă de oxalat cu oxalat de potasiu și acid acetic. [10].

6.—În 1938, Erich Reichel și Ludwig Stuzin [16] propun, pentru cazul când aliajul de nichel și fier conține o cantitate mică de nichel în comparație cu fierul, precipitarea nichelului sub formă de $\text{Ni}_3\text{Fe}_2(\text{CN})_{12}$ cu fericianura de potasiu în prezență de clorură de amoniu. Precipitatul e disolvat în acid clorhidric și reprecipitat nichelul cu diacetilgloximă.

Din cele de mai sus, se poate vedea, că metodele de separare a nichelului de aluminiu și fier, cunoscute în literatura de specialitate, prezintă desavantajii și anume :

è.—Majoritatea dintre ele sunt greoaie, incomode și de lungă durată,

b)—alte, în special cele, ce au la bază precipitarea fierului și aluminiului sub diferite forme și menținerea nichelului în soluție prezintă desavantajul prin faptul că înglobează în precipitat nichel.

În lucrarea de față, prezentăm o nouă metodă de separare a nichelului de fier și aluminiu, metodă ce se caracterizează printr-o mare rapiditate și mai ales printr-o mare exactitate în dozarea celor trei elemente din amestec.

Principiul metodei, expusă în lucrarea de față, constă în trecerea fierului și aluminiului sub formă de complexi solubili, stabili cu acid sulfosalicilic și dozarea nichelului sub formă de $[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$ după metoda G. Spacu și Dick. [19].

Modul de lucru

Soluția, ce conține amestecul sărurilor de nichel, fier și aluminiu, se diluează pînă la aproximativ $50-80 \text{ cm}^3$; se adaugă, la rece, $1,5-2 \text{ g}$ acid sulfosalicilic, cantitate suficientă pentru $0,1 \text{ g}$ fier și aluminiu. Se adaugă $0,5-1 \text{ g}$ de sulfocianură de amoniu (pentru o cantitate de $0,1 \text{ g}$ nichel este suficientă cantitatea de $0,5 \text{ g}$ sulfocianură de amoniu). Se adaugă la rece piridină, pînă cînd apare o slabă turbureală, fapt, ce ne indică neutralizarea excesului de acid sulfosalicilic, apoi se încălzește la fierbere și se adaugă $2-3 \text{ cm}^3$ de piridină, cantitate suficientă pentru a precipita $0,1 \text{ g}$ nichel. Se îndepărtează imediat depe flacără, se agită și se lasă să se răcească la temperatura camerei. Se separă $[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$ în prisme strălucitoare, albastru azur.

După răcirea și depunerea precipitatului, se filtrează pe un creuzet filtrant de porțelan sau sticlă, se aduce precipitatul în creuzet cu apa de spălare numărul unu, care conține la un litru de apă 6 cm^3 de piridină și 4 g de sulfocianură de amoniu și pînă la $0,5 \text{ g}$ de acid sulfosalicilic, acesta din urmă fiind necesar pentru îndepărtarea urmelor de fier și de aluminiu, care eventual s-ar mai găsi incluse în precipitatul de nichel. Cu această apă de spălare se spală cu aproximativ 150 cm^3 . Se spală apoi precipitatul din creuzet cu apa de spălare numărul doi, care este la fel cu prima, diferind de ea prin faptul că nu mai conține acid sulfosalicilic. Se spală și cu această apă cu aproximativ 100 cm^3 , cantitate suficientă pentru îndepărtarea acidului sulfosalicilic. Se spală apoi cu aproximativ $2-3 \text{ cm}^3$ de $2-3$ ori cu o soluție de 35% alcool, ce conține la 100 cm^3 $1,5 \text{ cm}^3$ piridină și $0,1 \text{ g}$ sulfocianură de amoniu. Soluția de alcool 35% se obține dintr-un amestec de 370 cm^3 alcool de 95% și 615 cm^3 apă distilată. La urmă, se spală de două ori cu cîte un cm^3 de alcool absolut, ce conține la 100 cm^3 alcool 5 cm^3 piridină și însfîrșit, de $5-6$ ori cu eter absolut, ce conține la 100 cm^3 eter, 10 picături de piridină. După cum se vede și din cantitățile mici de ape de spălare, ce conțin alcool, cu care se spală precipitatul de $[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$ acest precipitat este solubil în alcool.

Precipitatul se usucă în vid aproximativ un sfert de oră și se cîntărește. Factorul de transformare al nichelului din această combinațiune complexă este de $0,1195$.

În filtrat, se dozează fierul și aluminiul sub formă de oxizi, prin calcinare.

Rezultatele dozărilor efectuate, care diferă foarte puțin de cele ce trebuiau obținute, ne dovedesc că metoda, pe lângă faptul că durează foarte puțin, e foarte precisă

Tabela 1

Separarea Ni de Al

Nr. crt.	Soluție $\text{SO}_4\text{Ni} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Soluție $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	$[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$ cântărit	Ni găsit	Diferența în grame Ni
1	1cmc = 0,0074 gNi	10cmc = 0,0450 gAl	0,0658 g	0,0078 g Ni	+0,0001
2	2cmc = 0,0155	5cmc = 0,0225	0,1294	0,0154	-0,0001
3	3cmc = 0,0232	10cmc = 0,0450	0,1940	0,0232	
4	3,5cmc = 0,0271	5cmc = 0,0225	0,2265	0,0271	
5	5cmc = 0,0387	5cmc = 0,0225	0,3226	0,0386	-0,0001
6	5cmc = 0,0387	5cmc = 0,0225	0,3220	0,0385	-0,0002
7	5cmc = 0,0387	10cmc = 0,0450	0,3227	0,0386	-0,0001
8	5cmc = 0,0387	4cmc = 0,0180	0,3235	0,0387	
9	5cmc = 0,0387	2cmc = 0,0090	0,3241	0,0387	
10	6cmc = 0,0464	5cmc = 0,0225	0,3872	0,0463	-0,0001
11	7,5cmc = 0,0580	3cmc = 0,0135	0,4852	0,0580	
12	10cmc = 0,0774	10cmc = 0,0450	0,6487	0,0775	+0,0001
13	10cmc = 0,0774	5cmc = 0,0225	0,6521	0,0779	+0,0005
14	13cmc = 0,1006	13cmc = 0,0585	0,8424	0,1007	+0,0001
15	17cmc = 0,1316	1cmc = 0,0045	1,1030	0,1318	+0,0002
16	20cmc = 0,1548	18cmc = 0,0810	1,2960	0,1549	+0,0001
17	30cmc = 0,2322	3cmc = 0,0135	1,9450	0,2323	+0,0001

1 cmc. de soluție de $\text{SO}_4\text{Ni} \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 0,00774\text{ g. Ni}$

1 cmc. de soluție de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} = 0,0045\text{ g. Al}$

Tabela 2

Separarea Ni de Fe

[Nr. crt.]	Soluție de $\text{SO}_4\text{Ni} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Soluție de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$ cântărit	Nichel găsit	Diferența în g. Ni
1	1cmc = 0,0077g.Ni	1cmc = 0,0078 g.Fe	0,0640 g	0,0076 gNi	-0,0001 gNi
2	2cmc = 0,0155	10cmc = 0,0780	0,1296	0,0155	
3	3cmc = 0,0232	10cmc = 0,0780	0,1940	0,0232	
4	3,5cmc = 0,0271	28cmc = 0,2180	0,2265	0,0271	
5	5cmc = 0,0387	2cmc = 0,0156	0,3244	0,0388	+0,0001
6	7,5cmc = 0,0580	5cmc = 0,0390	0,4867	0,0580	
7	10cmc = 0,0774	10cmc = 0,0780	0,6500	0,0777	+0,0003
8	13cmc = 0,1006	3cmc = 0,0234	0,8415	0,1006	
9	25cmc = 0,1935	10cmc = 0,0780	1,6211	0,1937	+0,0002
10	33cmc = 0,2554	7cmc = 0,0556	2,1370	0,2553	-0,0001

1 cmc. de soluție de $\text{SO}_4\text{Ni} \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 0,00774\text{ g. Ni}$

1 cmc. de soluție de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 0,0078\text{ g. Fe}$

Separarea Ni de Fe + Al

Nr. crt.	Soluție de $\text{SO}_4\text{Ni} \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Soluție de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ și $-\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	$[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$ cântărit	Suma $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ cântărit	Suma $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ calculat	Nichel găsit	Diferența în	
							grame Ni	grame $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$
1	2cmc = 0,0155g Ni	5cmc = 0,0390g.Fe 5cmc = 0,0225g.Al	0,1298 g	0,0992 g	0,0992 g	0,0155	—	—
2	3cmc = 0,0232	2cmc = 0,0156g.Fe 3cmc = 0,0135g.Al	0,1940	0,0478	0,0483	0,0232		0,0005
3	5cmc = 0,0387	3cmc = 0,0234g.Fe 2cmc = 0,0090g.A	0,3260	0,0511	0,0508	0,0389	0,0002	0,0003
4	7cmc = 0,0542	10cmc = 0,0780g.Fe 10cmc = 0,0450g.Al	0,4550	0,1977	0,1984	0,0544	0,0002	0,0007
5	8cmc = 0,0619	4cmc = 0,0312g.Fe 3cmc = 0,0135g.Al	0,5180	0,0708	0,0707	0,0619		0,0001
6	10cmc = 0,0774	5cmc = 0,0390g.Fe 2cmc = 0,0090g.Al	0,6470	0,0575	0,0576	0,0773	0,0001	0,0001
7	15cmc = 0,1161	10cmc = 0,0780g.Fe 15cmc = 0,0675g.Al	0,9728	0,2114	0,2118	0,1161	0,0000	0,0004

1 cmc. de soluție de $\text{SO}_4\text{Ni} \cdot 7\text{H}_2\text{O} = 0,00774 \text{ gNi}$ 1 cmc. de soluție de $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} = 0,0078 \text{ g.Fe}$ 1 cmc. de soluție de $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O} = 0,0045 \text{ g.Al}$

BIBLIOGRAFIE

- [1.] Campbell J. *of anal chem.* 2 (1888), 291; *Chem. Z tg.* 12, Rep. 250 C-B 1888, 1400
- [2.] Cheney und Richard, *Ann. J. sci (Sill)* 3,14 (1877) *Chem. N.* 36 (1873) 162
Z. anal. Chem. 17 (1878) 214 Fresenius, *Z. analChem* 17 (1878), 215
- [3.] Classen Z, *anal. Chem.* 16 (1877), 471; *Ber.* 10 (1877), 1316; *J.B.* 1877, 1064
- [4.] Friedheim und Hasenclever *Z. anal. Chem.*' 44 (1905), 610
- [5.] Funk *Z. anal Chem.* 45 (1906), 503; C-B. 1906. II 912
- [6.] Grossmann und Schuk. *Ztg.* 31 (1907), 535, 911; *Z. angew. Chem* 20 (1907) 1642; C.—B. 1907 II 1365
- [7.] Jonnasch, *Praktischer Leitfaden der Gewichtsanalyse*, 2 Aufl. S. 152
- [8.] Jewett *Ann. Chem. J.* 1 (1879/1880), 251; *Z. anal. Chem.* 21 (1882) 262
- [9.] Knoore *Ber.* 20 (1887), 284; *Z. anal. Chem.* 28 (1889), 2364
- [10.] Kruger Albert *Z. anal. Chem.* 114, 241-8 (1938)
- [11.] Moore *Chem N.* 54 (1886), 300; C-B 1887, 97 J.B. 1886, 1938
- [12.] Moore *Chem. N.* 44 (1881), 76; *Z. anal. Chem.* 22 (1883), 247; *J.B.* 1881, 1187
- [13.] Meineke *Lehrbuch der chemischen analyse I.* S. 607
- [14.] Meineke I. cit.
- [15.] Macarovici G. *Bul. soc. științe Cluj* 9, 207—14 (1939)
- [16.] Erich Reichel și Ludwig Stuzin *Z. anal. chem.* 113, 389—419 (1938)
- [17.] Tschugaieff *Ber.* 38 (1905), 2520; *Z. anal. Chem.* 47 (1908), 162.
- [18.] Zimmermann, *Ann* 199 (1879) 1; *Z. anal. Chem.* 20 (1881), 414
- [19.] Spacu G. și Dick J. *Zeitschr f. Anal. chem.* 71 (1927) 442

Laboratorul de chimie anorganică și analitică
 Facultatea de chimie

НОВЫЙ БЫСТРЫЙ И ТОЧНЫЙ МЕТОД ОТДЕЛЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИКЕЛЯ В ПРИСУТСТВИИ ЖЕЛЕЗА И АЛЮМИНИЯ И ПОСЛЕДУЮЩИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Благодаря этому новому методу, отделить никель от железа и алюминия. Ионы железа и алюминия переходя в растворе в форме растворимых комплексных соединений с помощью сульфосалициловой кислоты и никель осаждается в форме $[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$ согласно методу Г. Спаку и Ж. Дик (19). В растворе, полученном после фильтрования, железо и алюминий определяются в форме окиси.

Эта метода отделения никеля от железа и алюминия и определяются всех трех компонентов отличается большой быстротой и точностью.

UNE NOUVELLE MÉTHODE DE SÉPARER, ET DOSER LE NICHEL EN PRESENCE DU FER ET DE L'ALUMINIUM

Résumé

Avec cette nouvelle méthode, on peut doser le nichel rapidement et avec une grande precision en presence du fer et de l'aluminium. Les ions de fer et de l'aluminium sont maintenus en solution sous la forme des combinaisons complexes solubles avec l'acide sulfosalicylique On precipite ensuite le nichel dans cette solution d'après la méthode G. Spacu et J. Dick (19) sous la forme complexe de $[\text{NiPy}_4(\text{SCN})_2]$. Dans la solution filtrée, on peut doser le fer et l'aluminium sous la forme d'oxyde.

O NOUĂ CLASĂ DE COMBINAȚIUNI COMPLEXE

Piridazintiocianați și piridazinhalogenuuri metalice

[Acad. G. SPACU] P. SPACU și EL. RĂDULESCU

Deoarece piridazina conține în moleculă doi atomi de azot cu dublete de electroni liberi, prin analogie cu alte baze organice bivalente cum sînt : hidrazina, etilendiamina, o-fenantrolina, ftalazina etc. era de presupus existența unor combinațiuni complexe în care atomul central să poată lega covalent coordinativ molecule de piridazină.

Într-adevăr această presupunere a fost confirmată prin formarea unor serii de combinațiuni complexe greu solubile care au putut fi separate și analizate.

Cercetările noastre s-au bazat pe considerații de analogie cu clasa combinațiunilor complexe cu ftalazină.¹⁾

Ftalazina (4 — 5 benzopiridazină) foarte asemănătoare piridazinei formează o serie de combinațiuni complexe cu diferiți cationi : Fe^{++} , Cu^{++} , Cd^{++} , Zn^{++} , Ni^{++} , Co^{++} , Mn^{++} , combinațiuni care în mare parte s-au obținut și cu piridazina.

Studiul combinațiunilor complexe cu ftalazina s-a făcut numai asupra ftalazintiocianaților metalici, pe cînd în cazul piridazinei am extins studiul și asupra piridazinhalogenuurilor metalice.

După cum se știe există o diferență în ceea ce privește afinitatea specifică a atomului central asupra diferitelor grupări de bază organică precum și o influență a anionului, respectiv a volumului său asupra numărului de molecule de bază fixate de cation cît și asupra solubilității combinațiunilor formate. Acest lucru se confirmă și în cazul acestei noi clase de combinațiuni complexe.

În ceea ce privește comportarea cationilor avem de făcut următoarele observații : cationii Cu^{++} , Zn^{++} , Cd^{++} , Hg^{++} , Fe^{++} , Co^{++} , Ni^{++} și Mn^{++} cu care am lucrat formează combinațiuni complexe cu piridazina ca și cu celelalte baze organice ce conțin în moleculă, atomi de azot cu perechi de electroni neparticipanți.

În ceea ce privește însă influența anionului se constată că variază atît numărul de molecule de bază adiționate cît și solubilitatea compuşilor.

Astfel după cum se știe și se va putea vedea și prin studiul asupra combinațiunilor complexe cu piridazină ionul SCN^- favorizează adiția

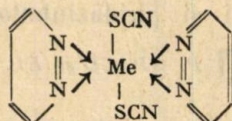
¹⁾ Acad. G. Spacu și P. Spacu. Analele Academiei R.P.R. seria A. Tom II mem. 12 1949.

mai multor molecule de bază organică dînd posibilitatea formării unor combinațiuni complexe ce se pot separa sub formă de precipitate.

În cadrul combinațiunilor complexe cu piridazină ⁽²⁾ avînd anionul SCN⁻ s-au preparat și analizat următoarele combinațiuni :



După cum se vede, în condițiunile în care s-a lucrat, s-a obținut un singur tip de ammine și anume de forma Me Pd₂ (SCN)₂ avînd probabil constituția următoare :



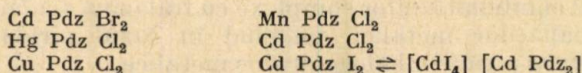
Faptul că substanțele sînt solubile în apă și prin tratare cu AgNO₃ se obține un precipitat de AgSCN, a condus la concluzia că aceste combinațiuni sînt parțial ionogene.

Ammine de constituție analoagă se întîlnesc și în cazul ftalazinotiocianatilor de fer, cupru, cadmiu, zinc și nichel, unde găsim un tip de ammine de forma : Me FtIz₂ (SCN)₂.

În unele cazuri unde nu s-au putut obține tiocianatocombinațiunile, a fost posibilă obținerea halogenocombinațiunilor, un exemplu tipic de influență a anionului asupra formării de combinațiuni.

Astfel nu s-au putut obține piridazitiocianații de mercur și mangan dar s-au putut prepara clorurile respective.

Au fost sintetizate și analizate următoarele piridazinohalogenuri metalice :



Asupra piridazinhalogenurilor preparate se pot face următoarele observații : se constată faptul că în aceste combinațiuni de structură probabilă



metalul respectiv nu leagă coordinativ decît o singură moleculă de piridazină, spre deosebire de cazul piridazintiocianatilor.

În cazul piridaziniodurei de cadmiu, analiza conduce la formula Cd Pd₂ I₂. De fapt s-ar putea presupune că se formează, sau există în echilibru cu combinațiunea [Cd I₄] [Cd Pd₂], dat fiind tendința accentuată a cadmiului de autocomplexare. Deoarece această formulă reprezintă

²⁾ Piridazină Pd₂=C₄H₄N₂

dublul primei formule date, din analiza chimică nu s-au putut¹ trage concluzii în acest sens.

În cazul tuturor combinațiilor complexe sintetizate și analizate amintite mai sus, remarcăm faptul că aceste combinațiuni au aspectul și comportarea așteptată, neprezentînd în general nici un fel de anomalii. În primul rînd, referindu-ne la numărul de coordinație, în jurul atomului central se grupează un număr de molecule de bază organică, piridazină, care conduce la combinațiuni ce respectă numărul de coordinație obișnuit al elementului respectiv.

Este de menționat faptul că în piridazintiocianatul de cupru de culoare verde, cu formula $\text{CuPd}_2(\text{SCN})_2$, cuprul are numărul de coordinație egal cu 4, număr frecvent pentru combinațiile complexe ale cuprului. Dacă substanța verde, este ținută în atmosferă de piridazină formează o substanță de culoare verde deschis, care este însă foarte instabilă trecînd repede într-o substanță de culoare neagră, mai ales în prezența aerului. Este probabil ca inițial să se fi format o combinațiune mai bogată în piridazină, eventual combinațiunea $\text{CuPd}_3(\text{SCN})_2$ în care cuprul să fie hexacoordinat ceea ce ar explica și instabilitatea acesteia. Încercările noastre ulterioare de a sintetiza această substanță nu au condus la niciun rezultat, împiedicîndu-ne astfel să putem efectua analiza și afirma cu certitudine formula pe care o are.

Piridazintiocianatul de cupru $\text{CuPd}_2(\text{SCN})_2$ are culoare verde cînd este preparat proaspăt, dar cu timpul culoarea se închide ajungînd la negru. Substanța neagră care s-a obținut și în cazul precedent este foarte stabilă.

Această trecere de culoare de la verde la negru, se face mult mai repede dacă substanța este ținută în vid. Analizînd această substanță neagră s-a observat că are un conținut ceva mai mic în piridazină decît ar corespunde substanței de culoare verde.

Pierderea de piridazină este mai accentuată în cazul în care substanța în afară de faptul că este ținută în vid este și încălzită. S-a mai observat deasemeni că trecerea la substanța neagră se face mai repede în fiolă sau pe placa de sticlă în spațiu închis și la întuneric, decît dacă este ținută pe placă de porțelan și la aer.

Am încercat să lămurim această transformare presupunînd că ar putea avea loc o descompunere a complexului $\text{CuPd}_2(\text{SCN})_2$ în sulfocianură cuprică care să fie stabilizată de piridazină.

Deoarece pe cale chimică nu se puteau trage concluzii sigure în acest sens am încercat să stabilim aceasta cu ajutorul analizei röntgenografice după metoda Debye-Scherrer¹).

Astfel am efectuat spectrele de raze X substanței de culoare neagră, substanței de culoare verde, și sulfocianurei cuprice.

Aceasta din urmă care este instabilă a fost preparată din carbonat de cupru și acid sulfocianhidric, iar acidul sulfocianhidric a fost obținut din sulfocianură de plumb prin precipitarea plumbului cu acid sulfuric în mediu alcoolic.

²) Aducem pe această cale, mulțumirile noastre Conducerii laboratorului de Chimie Fizică a Fac. de chimie și tov. E. Segal care ne-a ajutat să efectuăm determinările röntgenografice.

Pentru efectuarea Debyegramelor s-a folosit aparatul : U.R.S.-70-k1 S-a lucrat cu anticatodă de cupru cu următoarele radiații :

$K_{\alpha 1} = 1,5374 \text{ \AA}$ și $K_{\alpha 2} = 1,5412 \text{ \AA}$; timpul de expunere a fost cuprins între 4 — 5 ore intensitatea curentului prin tub de 10 mA și o tensiune de 40 kW, iar diametrul camerei Debye de 5,73 cm. Substanța cristalină a fost aglomerată pe un fir de sticlă cu colodiu.

Röntgenogramele obținute la cele trei substanțe la primul aspect sînt diferite între ele dar se pot face următoarele aprecieri : röntgenograma substanței verzi este net deosebită de cea a sulfocianurei cuprice deși există și unele linii comune. Röntgenograma substanței negre este mai bogată în linii, printre care se remarcă linii comune cu celelalte două röntgenograme. De aci se poate trage concluzia că substanța neagră reprezintă o fază intermediară între cele două substanțe respectiv substanța verde $\text{CuPd}_2(\text{SCN})_2$ și sulfocianura cuprică.

Aceste rezultate pe deoparte și faptul că din analiza chimică rezultă că substanța neagră are un conținut de piridazină maimic, pledează pentru ipoteza că aceasta ar fi un produs intermediar de descompunere a amminei verzi la $\text{Cu}(\text{SCN})_2$, conținînd încă piridazină reținută probabil în rețeaua cristalină.

Partea experimentală

1. — $\text{Cd Pd}_2 \text{ Br}_2$. Această substanță se obține dacă la o soluție de 0,5 g $\text{CdBr}_2 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$ în 7 ml. apă, se adaugă 0,20 ml. piridazină. Precipitatul alb cristalin care se separă este filtrat și spălat cu puțină apă, iar apoi este uscat pe plăcuță de porțelan poros.

Substanța este greu solubilă în apă rece, dar se dizolvă la cald. De asemeni este greu solubilă în alcool și eter

Pentru analiza substanței, cadmiul se dozează sub formă de sulfat de cadmiu, bromul sub formă de bromură de argint, iar azotul după Dubsky.

Cadmiu		Găsit		Calculat
S = 0,0680 g	$\text{CdSO}_4 = 0,0405 \text{ g}$	Cd % = 32,11		31,91
S = 0,0617 g	$\text{CdSO}_4 = 0,0366 \text{ g}$	Cd % = 31,98		„
S = 0,0345 g	$\text{CdSO}_4 = 0,0201 \text{ g}$	Cd % = 31,41		„
Brom				
S = 0,1152 g	$\text{AgBr} = 0,1219 \text{ g}$	Br % = 45,04		45,37
S = 0,0732 g	$\text{AgBr} = 0,0781 \text{ g}$	Br % = 45,41		„
S = 0,0606 g	$\text{AgBr} = 0,0646 \text{ g}$	Br % = 45,37		„
Azot				
S = 0,000850 g	P = 767 mm	T = 22°	V = 0,07 ml	N % = 7,66
S = 0,009732	P = 760 mm	T = 20°	V = 0,66 ml	N % = 7,74

2. — $\text{Cd Pd}_2 \text{ I}_2$ S-a obținut această combinație, adăugînd 0,20 ml piridazină la o soluție de 0,5g CdI_2 în 10 ml. apă. Se formează un precipitat abundent alb, care după filtrare este spălat cu puțină apă și uscat pe o placă de porțelan poros.

Substanța se prezintă sub forma unei pulberi albe, greu solubilă în apă rece, dar solubilă la fierbere. Substanța este insolubilă în alcool eter și alți solvenți organici.

În ceea ce privește analiza, cadmiul a fost dozat sub formă de CdSO_4 și $\text{CdPy}_2(\text{SCN})_2$, iar iodul sub formă de AgI .

Analize

Cadmiu

		Găsit	Calculat
S = 0,0830 g	$\text{CdPy}_2(\text{SCN})_2 = 0,0717 \text{ g}$	Cd % = 25,12	25,19
S = 0,1240 g	$\text{CdPy}_2(\text{SCN})_2 = 0,1070 \text{ g}$	Cd % = 25,08	"
S = 0,1006 g	$\text{CdSO}_4 = 0,0468 \text{ g}$	Cd % = 25,13	"

Iodul.

		Găsit	Calculat
s = 0,0573 g	$\text{AgI} = 0,0604 \text{ g}$	I % = 56,97	56,89
S = 0,0444 g	$\text{AgI} = 0,0460 \text{ g}$	I % = 56,80	"
S = 0,1020 g	$\text{AgI} = 0,1072 \text{ g}$	I % = 56,82	"

3. — CdPd_2Cl_2 . Această substanță se obține tratînd 0,5 g $\text{CdCl}_2 \cdot 2\frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ în 8 ml. apă cu 0,45 ml. piridazină. Se formează un precipitat cristalin alb, care este spălat cu puțină apă și apoi uscat pe o placă de porțelan poros.

Substanța este solubilă în apă, greu solubilă în alcool și eter.

În ceea ce privește analiza, cadmiul a fost dozat sub formă de CdSO_4 și $\text{CdPy}_2(\text{SCN})_2$, iar clorul sub formă de AgCl .

Analize

Cadmiu.

		Găsit	Calculat
S = 0,1967 g	$\text{CdSO}_4 = 0,1562$	Cd % = 42,60	42,69
S = 0,0743 g	$\text{CdPy}_2(\text{SCN})_2 = 0,1088 \text{ g}$	Cd % = 42,58	"
S = 0,1002 g	$\text{CdPy}_2(\text{SCN})_2 = 0,1470 \text{ g}$	Cd % = 42,66	"

Clorul.

S = 0,0640 g	$\text{AgCl} = 0,0696 \text{ g}$	Cl % = 26,88	26,94
S = 0,0810 g	$\text{AgCl} = 0,0883 \text{ g}$	Cl % = 26,97	"
S = 0,0580 g	$\text{AgCl} = 0,0630 \text{ g}$	Cl % = 26,90	"

4. — HgPd_2Cl_2 . Această substanță a fost obținută tratînd 0,5 g HgCl_2 dizolvată în 10 ml. apă, cu 0,26 ml. piridazină. Se formează un precipitat voluminos de culoare albă. După filtrare, se spală de cîteva ori cu apă rece și se usucă pe o placă de porțelan poros.

Substanța este solubilă în apă caldă.

În ceea ce privește analiza acestei substanțe mercurul a fost dozat sub formă de HgS , clorul sub formă de AgCl , iar azotul după D u b s k y.

Analize

Mercurul.

		Găsit	Calculat
S = 0,1295 g	$\text{HgS} = 0,0853 \text{ g}$	Hg % = 56,88	57,06
S = 0,0642 g	$\text{HgS} = 0,0423 \text{ g}$	Hg % = 56,81	"
S = 0,0710 g	$\text{HgS} = 0,0469 \text{ g}$	Hg % = 56,96	"

Clorul.

S = 0,1783 g	$\text{AgCl} = 0,1452 \text{ g}$	Cl % = 20,15	20,17
S = 0,1417 g	$\text{AgCl} = 0,1152 \text{ g}$	Cl % = 20,20	"
S = 0,0501 g	$\text{AgCl} = 0,0408 \text{ g}$	Cl % = 20,17	"

Azot.

			Găsit	Calculat
S = 0,009960 g	P = 762 mm	T = 22°	V = 0,69 ml N % = 7,93	7,96
S = 0,010934 g	P = 761 „	T = 20°	V = 0,77 ml N % = 8,10	"

5. — $CuPdCl_2$. Această substanță a fost obținută tratind o soluție de 0,5 g $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ în 10 ml. apă, cu 0,42 ml. piridazină. Se formează imediat un precipitat albastru-verzui care după filtrare, a fost spălat cu puțină apă și uscat pe plăcuța de porțelan poros. Substanța este solubilă în apă.

La efectuarea analizei, cuprula fost dozat sub formă de CuO prin calcinarea substanței (la început cu flacăra mică până la descompunere) și sub formă de $CuPy_2(SCN)_2$, iar clorul sub formă de $AgCl$.

Analize.

Cupru.		Găsit	Calculat
S = 0,1030 g	$CuO = 0,0381$ g	$Cu \% = 29,60$	29,63
S = 0,0822 g	$CuPy_2(SCN)_2 = 0,1293$ g	$Cu \% = 29,58$	"
S = 0,0644 g	$CuPy_2(SCN)_2 = 0,1015$ g	$Cu \% = 29,65$	"

Clor.

S = 0,1050 g	$AgCl = 0,1402$ g	$Cl \% = 33,02$	33,06
S = 0,0748 g	$AgCl = 0,0997$ g	$Cl \% = 32,98$	"
S = 0,0604 g	$AgCl = 0,0804$ g	$Cl \% = 32,97$	"

6. — $MnPdCl_2$. Această substanță se obține prin tratarea unei soluții de 0,5 g. $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ în 5 ml. apă cu 0,55 ml. piridazină. Se separă un precipitat de culoare alb-creme. După filtrare și spălare cu foarte puțină apă, substanța este uscată pe plăcuța de porțelan poros.

Substanța este foarte solubilă în apă, la rece.

Analiza substanței s-a efectuat astfel: la soluția slab clorhidrică se adaugă apă de brom până la colorarea în brun intens, după aceea se adaugă hidroxid de amoniu până la reacție alcalină și se încălzește până la fierbere, când manganul se separă ca manganit de mangan brun. După aglomerarea precipitatului se lasă cîtva timp. Se filtrează, se spală cu apă caldă, se usucă și după calcinare se cîntărește ca Mn_3O_4 .

Clorul a fost dozat sub formă de $AgCl$.

Analize.

Manganul.		Găsit	Calculat
S = 0,1204 g	$Mn_3O_4 = 0,0435$ g	$Mn \% = 26,67$	26,69
S = 0,1301 g	$Mn_3O_4 = 0,0484$ g	$Mn \% = 26,80$	"
S = 0,0860 g	$Mn_3O_4 = 0,0319$ g	$Mn \% = 26,74$	"

Clor.

		Găsit	Calculat
S = 0,0792 g	$AgCl = 0,1102$ g	$Cl \% = 34,42$	34,46
S = 0,0630 g	$AgCl = 0,0875$ g	$Cl \% = 34,38$	"
S = 0,0580 g	$AgCl = 0,0805$ g	$Cl \% = 34,35$	"

7. — $CuPdCl_2(SCN)_2$. Această combinație se obține dacă se tratează o soluție de 0,5 g. $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ în 10 ml. apă cu 0,5 ml. piridazină, iar în soluția albastră se adaugă o soluție de 0,3 g. NH_4SCN în 5 ml. apă.

Se formează imediat un precipitat verde care se filtrează, se spală de 2 — 3 ori cu puțină apă și se usucă pe placă de porțelan poros.

Substanța este greu solubilă în apă la rece.

Pentru efectuarea analizei, cuprul a fost dozat ca oxid prin calcinare directă a substanței, sau sub formă de $CuPy_2(SCN)_2$; sulfocianul a fost dozat sub formă de $BaSO_4$ după ce a fost oxidat tratind de mai multe

ori substanța cu apă de brom la rece. Azotul total conținut atit în piridazină cit și în sulfocian a fost dozat după D u b s k y.

Analize.

<i>Cupru.</i>		<i>Găsit</i>	<i>Calculat</i>
S = 0,0824 g	CuO = 0,0193 g	Cu % = 18,71	18,71
S = 0,0987 g	CuO = 0,0230 g	Cu % = 18,68	"
S = 0,0519 g	CuPy ₂ (SCN) ₂ = 0,0517	Cu % = 18,74	"
<i>Sulf.</i>			
S = 0,0352 g	BaSO ₄ = 0,0481 g	S % = 18,76	18,88
S = 0,0510 g	BaSO ₄ = 0,0698 g	S % = 18,79	"
S = 0,0800 g	BaSO ₄ = 0,1095 g	S % = 18,80	"

Azot.

S = 0,002848 g	P = 764 mm	T = 20°	V = 0,61 ml	N % = 24,76	24,74
S = 0,004290 g	P = 764 "	T = 24°	V = 0,93 ml	N % = 24,99	"

8. — *Cu Pd₂ (SCN)*. Prin încălzirea combinației CuPd₂(SCN)₂ în soluția în care s-a format, se obține un compus de culoare galbenă, greu solubil și foarte stabil. Aceiaș substanța a fost obținută și prin reducerea ionilor de Cu⁺⁺ cu SO₂ în soluție apoasă sau cu ditionit și adăugând apoi piridazină și NH₄SCN.

Este o substanță de culoare galben deschis și este greu solubilă în apă, alcool și eter. Precipitatul obținut se filtrează, se spală bine cu apă, și se usucă pe placa de porțelan poros.

Cuprul a fost dozat ca oxid de cupru, prin calcinare directă iar sulful ca BaSO₄, după oxidări repetate cu apă de brom la rece.

Analize.

<i>Cupru.</i>		<i>Găsit</i>	<i>Calculat</i>
S = 0,0291 g	CuO = 0,0116 g	Cu % = 31,58	31,55
S = 0,0314 g	CuO = 0,0124 g	Cu % = 31,55	"
S = 0,0812 g	CuO = 0,0321 g	Cu % = 31,58	"
<i>Sulf</i>			
S = 0,0766 g	BaSO ₄ = 0,0897 g	S % = 16,07	15,92
S = 0,0490 g	BaSO ₄ = 0,0563 g	S % = 15,80	"
S = 0,0832 g	BaSO ₄ = 0,0956 g	S % = 15,78	"

9. — *NiPd₂(SCN)₂* Această combinație a fost preparată astfel : La soluția de 0,5 g. NiCl₂·6H₂O în 10 ml. apă, s-a adăugat 0,5 ml. piridazină și o soluție de 0,3 g NH₄SCN în 5 ml. apă. Se separă imediat un precipitat de culoare albastră deschis, se filtrează, se spală cu puțină apă și se usucă pe o placă de porțelan poros.

Substanța este solubilă în apă și alcool.

Nichelul a fost dozat sub formă de NiO și Ni-dimetilgloximă, sulful sub formă de BaSO₄ după oxidare repetată cu apă de brom la rece, iar azotul total după Dubskey.

Analize.

<i>Nichel.</i>		<i>Găsit</i>	<i>Calculat</i>
S = 0,0180 g	NiO = 0,0040 g	Ni % = 17,46	17,52
S = 0,0588 g	NiO = 0,0131 g	Ni % = 17,47	"
S = 0,0300 g	Ni-dimetilgloxim = 0,0258 g	Ni % = 17,47	"

Sulf.

S = 0,0663 g	BaSO ₄ = 0,0932 g	S % = 19,30	19,16
S = 0,0871 g	BaSO ₄ = 0,1204 g	S % = 18,98	„
S = 0,0801 g	BaSO ₄ = 0,1126 g	S % = 19,30	„

Azot.

S = 0,005728 g	P = 765 mm	T = 17°	V = 1,24 ml	N % = 25,24	25,11
S = 0,003008 g	P = 768 „	T = 23°	V = 0,67 ml	N % = 25,10	„

10. — $\text{CoPd}_2(\text{SCN})_2$. Această substanță a fost preparată adăugînd la 6,5g $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ în 10ml. apă, mai întîi 0,5ml. piridazină apoi o soluție de 0 5g NH_4SCN în 5 ml. apă. Se obține un precipitat de culoare verde care se filtrează se spală cu apă și se usucă pe placă de porțelan poros. Substanța este solubilă în apă.

Analiza s-a efectuat dozînd cobaltul sub formă de $\text{Co Py}_4(\text{SCN})_2$ iar sulfocianul ca BaSO_4 după oxidări repetate cu apă de brom la rece. Azotul total a a fost dozat după D u b s k y.

Analize

Cobalt.

		Găsit	Calculat
S = 0,0331 g	$\text{CoPy}_4(\text{SCN})_2 = 0,0484$	Co % = 17,55	17,60
S = 0,0303 g	„ = 0,0443 g	Co % = 17,57	„
S = 0,0118 g	„ = 0,0173 g	Co % = 17,59	„

Sulf.

S = 0,0595 g	BaSO ₄ = 0,0831 g	Ba % = 19,19	19,14
S = 0,0960 g	BaSO ₄ = 0,1384 g	Ba % = 19,17	„

Azot.

S = 0,003320 g	P = 767 mm	T = 23°	V = 0,69 ml	N % = 24,22	25,08
S = 0,000967 g	P = 767 „	T = 23°	V = 0,20 ml	N % = 23,52	„

11. — $\text{Cd Pd}_2(\text{SCN})_2$. Această substanță se obține tratînd o soluție de 0,5 g $\text{CdSO}_4 \cdot 8/3 \text{H}_2\text{O}$ în 10 ml. apă cu 0,4 ml. piridazină și cu o soluție de 0,3 g NH_4SCN în 5 ml. apă. Se separă o substanță albă. Se filtrează imediat se spală cu puțină apă și se usucă pe o placă poroasă.

Substanța se prezintă ca o pulbere albă solubilă în apă.

În ceea ce privește analiza, cadmiul a fost dozat sub formă de CdSO_4 și $\text{CdPy}_2(\text{SCN})_2$, iar sulful ca BaSO_4 după oxidări repetate cu apă de brom la rece.

Cadmiu

		Găsit	Calculat
S = 0,2516 g	$\text{CdSO}_4 = 0,1349$ g	Cd % = 28,90	28,94
S = 0,0980 g	$\text{CdSO}_4 = 0,0523$ g	Cd % = 28,78	„
S = 0,1024 g	$\text{CdPy}_2(\text{SCN})_2 = 0,1016$	Cd % = 28,83	„

Sulf.

S = 0,1204 g	BaSO ₄ = 0,1451 g	S % = 16,55	16,51
S = 0,1040 g	BaSO ₄ = 0,1257 g	S % = 16,63	„
S = 0,0832 g	BaSO ₄ = 0,1001 g	S % = 16,52	„

12. — $\text{Fe Pd}_2(\text{SCN})_2$. Această combinație a fost obținută astfel: La soluția de 1,6 g. sare Mohr în 5 ml. apă se adaugă 1 ml. de Pd și o soluție de 0,7 g. NH_4SCN în 2 ml. apă. Precipitatul obținut de culoare roșie cărămizie, este spălat cu foarte puțină apă și uscat pe plăcuță poroasă. Substanța este foarte solubilă în apă.

Analiza acestei substanțe se face în felul următor: Substanța solidă se tratează la rece cu apă de brom de mai multe ori, pentru a oxida fierul la fier trivalent și sulful la sulfat. După eliminarea bromului în exces pe

baia de apă, se precipită fierul cu hidroxid de amoniu și se dozează ca Fe_2O_3 , iar în filtrat se precipită BaSO_4 pentru dozarea sulfatului.

Analize

Fier.		Găsit	Calculat
S = 0,1105 g	$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,0262 \text{ g}$	Fe % = 16,92	16,83
S = 0,0439 g	$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,0106 \text{ g}$	Fe % = 16,89	"
S = 0,1027 g	$\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,0245 \text{ g}$	Fe % = 16,75	"

Sulf

S = 0,0555 g	$\text{BaSO}_4 = 0,0780 \text{ g}$	S % = 19,30	19,33
S = 0,0615 g	$\text{BaSO}_4 = 0,0863 \text{ g}$	S % = 19,28	"
S = 0,0439 g	$\text{BaSO}_4 = 0,0614 \text{ g}$	S % = 19,23	"

13.— $\text{Zn Pd}_{z_2}(\text{SCN})_2$. Această combinație a fost obținută tratînd o soluție de 0,7g $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ în 5ml. apă cu 0,5 ml. piridazină și apoi cu 0,4g NH_4SCN 5ml. apă. Se separă un precipitat de culoare albă care se filtrează, se spală cu puțină apă și se usucă pe o plăcuță de porțelan poros.

Substanța se prezintă ca o pulbere fină ușor solubilă în apă și alcool.

În ceea ce privește analiza, zincul a fost dozat ca ZnO prin calcinarea directă a substanței, iar sulful după oxidare repetată cu apă de brom la rece ca BaSO_4 .

Analize

Zinc

S = 0,0982 g	$\text{ZnO} = 0,0234 \text{ g}$	Zn % = 19,15	19,15
S = 0,0976 g	$\text{ZnO} = 0,0232 \text{ g}$	Zn % = 19,08	"
S = 0,0140 g	$\text{ZnO} = 0,0246 \text{ g}$	Zn % = 19,02	"

Sulf

S = 0,1092 g	$\text{BaSO}_4 = 0,1480 \text{ g}$	S % = 18,62	18,78
S = 0,0879 g	$\text{BaSO}_4 = 0,1197 \text{ g}$	S % = 18,70	"
S = 0,0984 g	$\text{BaSO}_4 = 0,1333 \text{ g}$	S % = 18,60	"

Laboratorul de chimie anorganică și analitică
Facultatea de chimie

НОВЫЙ КЛАСС КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ. КОМПЛЕКСНЫЕ НИРИДАЗИН-РАДАНИДЫ И НИРЕДАЗИН-ГАЛАЧЕНИДЫ МЕТАЛЛОВ

Ввиду того что в молекуле ниридазине находятся два атома азота, имеющих каждый из них пару неподделенных электронов, по аналогии с другими веществами основных характером. они старались получить комплексные соединения различных солей металлов с ниридазином.

При добавлении ниридазина и роданида аммония к водному раствору солей меди (II), меди (I), кобальта, никеля, кадмия, железа и цинка, или при добавлении ниридазина к водному раствору галогенидов кадмия, ртути, меди и марганца получают следующие комплексные соединения:

$\text{Cu}^{II} \text{Pd}_{z_2} (\text{SCN})_2$	Cd Pd Br_2
$\text{Co Pd}_{z_2} (\text{SCN})_2$	Cd Pd Cl_2
$\text{Ni Pd}_{z_2} (\text{SCN})_2$	Hg Pd Cl_2
$\text{Cd Pd}_{z_2} (\text{SCN})_2$	Cu Pd Cl_2
$\text{Fe Pd}_{z_2} (\text{SCN})_2$	Mn Pd Cl_2
$\text{Zu Pd}_{z_2} (\text{SCN})_2$	$\text{Cd Pd I}_2 \rightleftharpoons [\text{Cd I}_4] [\text{Cd Pd}_{z_2}]$
$\text{Cu Pd}_{z_2} (\text{SCN})_2$	

(в которых при Pd_z обозначается ниригазин = $\text{C}_4 \text{H}_4 \text{N}_2$).

Природа аниона определяет средство диамины для металлического капшона. Когда гагочен является анионом, центральный ион присоединяет только одна молекула нири-дазина, тогда как роданидный анион обуславливает присоединение двух молекул нири-дазина.

Полученные комплексные соединения цветные или бесцветные вещества, раство-римы или мало растворимы в воде.

Вообще они стойкие вещества.

Исключением является комплексное соединение миди, которое превращается из зеленого в чёрное вещество. Это прсвращение мы пытались объяснить следующим, абразом: зелёное соединение $(\text{Cu Adz}(\text{SCN})_2)$ разлагается образуя чёрный $\text{Cu}(\text{SCN})_2$ являющиеся стойким в присутствии ниридазина.

Так как химическим путем мы не могли доказать это предположение. Мы пута-лись объяснить это превращение изучая полученные вещества при помощи рентгенов-ских лучей. Рентгенограммы выше указанных трёх веществ пллученны методом Дебая-Шерера.

Рентгенограммы имеют различный вид, но рэнтгенограмма черного вещества имеет общие линии с рентгенограммами зелёного вещества, и $\text{Cu}(\text{SCN})_2$. Следовательно, чёрное соединение является промежуточ ым продуктом, повидимому продукт разложения зеле-ного соединения в $\text{Cu}(\text{SCN})_2$, который задержит ниридазин в реметке.

UNE NOUVELLE CLASSE DE COMBINAISONS COMPLEXES : PYRIDAZINOTIOCYA-NATES ET LES PYRIDAZINOHALOGENURES METALLIQUES

R é s u m é

Comme la molécule de la pyridazine contient deux atomes d'azote, ayant chacun une paire d'électrons libres, ce fait a conduit par analogie avec d'autres bases divalentes à l'idée que la pyridazine donnerait aussi des combinaisons complexes avec differents sels mé-talliques.

En effet nous avons obtenu, deux genres differents de combinaisons complexes, en traitant les solutions aqueuses des sels de Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , ou Cu^1 à la pyridazine et ensuite avec du tiocyanate d'ammonium, ou bien en traitant les solutions aqueuses des halogenures de Cd^{2+} , Hg^{2+} , Cu^{+2} , Mn^{2+} , par la pyridazine. Nous avons obtenu les combinaisons suivantes :

$\text{Cu Pd}_2(\text{SCN})_2$
 $\text{Co Pd}_2(\text{SCN})_2$
 $\text{Ni Pd}_2(\text{SCN})_2$
 $\text{Cd Pd}_2(\text{SCN})_2$
 $\text{Fe Pd}_2(\text{SCN})_2$
 $\text{Zn Pd}_2(\text{SCN})_2$
 $\text{Cu Pd}_2(\text{SCN})_2$

$\text{Cd Pd}_2\text{Br}_2$
 $\text{Cd Pd}_2\text{Cl}_2$
 $\text{Hg Pd}_2\text{Cl}_2$
 $\text{Cu Pd}_2\text{Cl}_2$
 $\text{Mn Pd}_2\text{Cl}_2$
 $\text{Cd Pd}_2\text{I}_2 \rightleftharpoons [\text{Cd I}_4][\text{Cd Pd}_2]$

C'est évident que l'affinité de la diammine envers l'ion métallique dépend dela nature de l'anion. Ainsi quand l'anion c'est un halogène l'ion central additionne une seule molé-cule de pyridazine, tandis que si l'anion est SCN^- , sont additionnées deux molécules.

Les combinaisons complexes obtenues sont des substances colorées ou incolores, solu-bles ou peu soluble dans l'eau et généralement stables.

Fait exception la combinaison complexe du cuivre qui est instable et qui passe en temps, d'une couleur verte-foncée à une couleur noire.

Nous avons essayé d'expliquer cette transformation de la manière suivante : La com-binaison $\text{Cu Pd}_2(\text{SCN})_2$ de couleur verte se décompose en $\text{Cu}(\text{SCN})_2$ noire stabilisé par la présence de la pyridazine. Pour confirmer cette hypothèse, puisque les résultats obtenus par les procédés chimiques n'était pas suffisamment concludants, nous avons étudiér les spectres de diffraction de rayons X d'après la méthode Debye-Scherrer, des trois substances mentionées plus haut.

L'aspect de ces röntgenogrammes en apparence diffère, mais toutefois, le spectre de la substance noire, plus riche en raies, présente des raies communes avec les deux autres röntgenogrammes, c'est à dire de la substance verte-foncée, $\text{CuPd}_2(\text{SCN})_2$ et du $\text{Cu}(\text{SCN})_2$. Par conséquent la substance, noire représente une phase intermediaire, étant probablement un produit de décomposition de la substance verte en $\text{Cu}(\text{SCN})_2$ et contenant encore de la pyridazine dans le réseau cristalin.

O NOUĂ METODĂ GRAVIMETRICĂ PENTRU DOZAREA BISMUTULUI

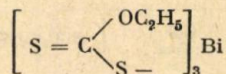
PETRU SPACU și SOFIA CĂLUGĂREANU

Încă în anul 1862 H. H l a s i w e t z într-un articol „Asupra câtorva combinații ale acidului xantogenic face cunoscut că printre alți compuși ai acidului xantogenic cu diferite elemente ca : As, Sb, Hg, Fe, Co, Ni, Cr, se obține un produs bine definit și cu bismutul. Astfel el face sinteza acestui compus, care se prezintă ca niște tablete strălucitoare, galbene aurii. Mai târziu în anul 1934 D u b s k y într-un articol asemănător arată că bismutul formează, cu o sare alcalină a acidului xantogenic, un precipitat galben.

Studiind proprietățile unora dintre xantogenații metalelor grele în scopul de a vedea în ce condiții ar putea fi folosiți la dozarea cantitativă a metalelor respective, am constatat că ionii de bismut trivalenți pozitivi pot fi precipitați cantitativ, instituind astfel o metodă gravimetrică pentru acest element, care formează obiectul lucrării de față.

Compusul cristalin galben auriu, obținut prin tratarea unei soluții apoase a unei sări de bismut cu o soluție apoasă de xantogenat de potasiu, se aglomerează destul de greu.

Reacția este foarte sensibilă astfel că pentru un studiu calitativ, este foarte indicată. La o aglomerare mai rapidă a produsului cristalin s-a ajuns folosind ca electrolit, clorura de potasiu. Rezultatele obținute la analiza acestui compus, ne-au îndreptățit să credem că este același produs obținut atât de Hlasivetz, cât și cel preconizat de D u b s k y, deoarece corespunde formulei :



obținându-se următoarele rezultate :

Bi calculat	Bi % găsit	S % calculat	S % găsit
36,50	36,48	33,56	33,52
	36,54		33,45
	36,55		33,55

La efectuarea analizei am procedat în felul următor : substanța solidă tratată cu apă de brom și soluție de hidroxid de sodiu proaspăt preparată, se lasă întâi la temperatura camerei, apoi se încălzește pe baie de apă

pină cînd soluția din brună, devine incoloră, sau slab gălbue. Se dozează mai întîi sulful ca sulfat de bariu, iar în filtrat se dozează bismutul cu carbonat de amoniu și se calcinează la oxid de bismut.

Substanța obținută în condițiile sus amintite este insolubilă în apă foarte puțin solubilă în alcool, solubilă în eter, foarte solubilă în acetonă. Pe baza acestor proprietăți am instituit o metodă rapidă și precisă pentru dozarea gravimetrică a bismutului.

Pentru ca metoda să dea rezultate precise, trebuie ca reactivul, xantogenatul de potasiu, să nu fie descompus.

Modul de lucru. Într-un pahar de 100 cm³. se ia un volum de 2-20 cm³ soluție de clorură de bismut N/10, se adaugă clorură de potasiu cam de 40 ori mai mult decît cantitatea de bismut (un exces de clorură de potasiu nu deranjează) apoi se adaugă cu pipeta o soluție diluată de hidroxid de sodiu pînă la apariția unui precipitat alb. În acest moment precipitatul este trecut în soluție prin adăugarea cu picătura a unei soluții de acid clorhidric diluat. Nu se recomandă un exces de acid, astfel încît după ce precipitatul de hidroxid de bismut a fost dizolvat, se mai adaugă numai 1-2 pic. pentruca soluția să devină complet limpede.

După aceea se precipită cu o soluție de xantogenat de potasiu 15% întrebuintîndu-se cam 6-8 cm³ pentru 10 cm³ soluție de clorură de bismut. Reactivul se toarnă cu picătura agitîndu-se continuu. Este necesară o agitație puternică și susținută pînă la depunerea completă pe fundul paharului a precipitatului cristalin de culoare galbenă aurie. Soluția de deasupra devine limpede și slab gălbue. Excesul de reactiv nu deranjează. La început prin adăugarea primelor picături de reactiv se formează o colorație galbenă soluția devine opacă. Acesta este xantogenatul de bismut coloid, care datorită agitării continue în prezență de electrolit, trece sub formă cristalină. Deaceea este necesar ca tot timpul cît se adaugă reactivul, și chiar după aceea la depunerea precipitatului, să se agite continuu.

Se filtrează imediat pe creuzet filtrant A₁, se spală bine cu apă apoi cu 2-3 cm³ alcool 50% și se usucă în etuvă la 60-70° timp de 30 minute.

Întreaga operație durează maximum o oră cu uscarea și răcirea creuzetului în exicator.

Factorul de transformare $F = 0,3650$

În tabloul ce urmează sînt trecute o parte din rezultatele obținute utilizînd metoda mai sus indicată :

Nr.	Vol. sol. de BiCl ₃	G. Bi. calc.	KCl adăug. g	Bi(C ₃ H ₅ OS ₂) ₃ g	Bi găsit g.	Diferența în g
1	10 cmc.	0,0520	2	0,1422	0,0519	-0,0001
2	20 „	0,1066	4	0,2910	0,1063	-0,0003
3	10 „	0,0520	2	0,1425	0,0520	—
4	2 „	0,0104	0,4	0,0287	0,0104	—
5	15 „	0,0764	3	0,2093	0,0764	—
6	10 „	0,0509	2	0,1392	0,0508	-0,0001
7	7 „	0,0356	1,5	0,0979	0,0357	+0,0001
8	10 „	0,0519	2	0,1422	0,0519	—
9	8 „	0,0407	2,5	0,1122	0,0409	+0,0002
10	16,5 „	0,0844	3,1	0,2312	0,0843	-0,0001
11	11,5 „	0,0585	2,3	0,1606	0,0586	+0,0001

În afară de elementele care dau și ele precipitate cu xantogenatul de potasiu ca : As, Sb, Sn, Cu, Mn, Co, Fe, Ni, Cr, Re, Tc, Ag, Hg, Cd ; elementele Na, K, NH_4 , Ca, Sr, Ba, Al, nu deranjează dacă sînt în prezență. Aceasta se vede din tabloul de mai jos :

Substanța străină adăugată	Bismut calculat	Bismut găsit	Erori
2 g KCl	0,0509	0,0510	+0,0001
5 g NaCl	0,0260	0,0258	-0,0002
1 g CaCl_2	0,0520	0,0519	-0,0001
10 g Sr Cl_2	0,0559	0,0562	+0,0003
1 g BaCl_2	0,0458	0,0460	+0,0002
0,2 g AlCl_3	0,0458	0,0458	—
2 g AlCl_3	0,0509	0,0508	-0,0001

De observat faptul că pentru dizolvarea hidroxizilor formați (de aluminiu și bismut) la precipitarea cu hidroxid de sodiu, este necesar o cantitate mai mare de acid clorhidric care ar schimba p_H -ul în domeniu acid. Aceasta ar avea ca consecință descompunerea reactivului și eliberarea acidului organic sub formă de picături galbene uleioase. Pentru a evita aceasta trebuie să se lucreze cu multă atenție la stabilirea p_H -ului necesar precipitării așa cum am indicat în modul de lucru.

S-a mai încercat să se mascheze o serie de elemente care dau și ele precipitate cu xantogenatul de potasiu, astfel ca bismutul găsindu-se în prezență să poată fi identificat, și dozat prin această metodă, însă rezultatele au fost negative.

Un fapt interesant de remarcat este că zincul dă și el un precipitat alb brînzos cu xantogenatul de potasiu, dar acesta este solubil în exces de reactiv, și în alcool ceea ce permite dozarea bismutului în prezența zincului.

Concluzii

1. Dozarea gravimetrică a bismutului poate fi făcută prin precipitare cu xantogenat de potasiu și cîntărit ca xantogenat de bismut, substanță foarte stabilă.
2. Este o metodă rapidă și precisă.
3. Are un factor de transformare relativ mic, ceea ce micșorează sursa de erori.
4. Metoda poate fi utilizată cu succes în prezența sărurilor alcaline, de amoniu, alcalino-pămîntoase, ca și a sărurilor de aluminiu și de zinc.
5. Reactivul folosit este ușor accesibil.

BIBLIOGRAFIE

- ①] Dubsky și Tritlek *J. Chem. Obzor.* 9 142—44 1934
 [2] H. Hlasiwetz *Anal. der Chem. und pharm.* 122 (1862) pag. 87—95

Laboratorul de chimie anorganică și analitică
 Facultatea de chimie

НОВЫЙ ВЕСОВОЙ МЕТОД ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИСМУТА

Предлагается новый метод для весового определения висмута с ксантогенатом калия.

Ход определения следующий: к водному раствору хлорида висмута добавляют хлорид калия в качестве электролита. Затем добавляют по каплям гидроксид натрия до образования осадка гидроксида висмута. Осадок растворяют в соляной кислоте. В полученном прозрачном растворе осаждают висмут, прибавляя по каплям 15%-ый раствор ксантогената калия. под взбалтыванием, до образования желтого осадка ксантогената висмута.

Предлагаемый метод быстрый. С этим способом висмут может быть определен в течение 1 часа. Щелочные и щелочноземельные металлы не мешают определению висмута.

UNE NOUVELLE MÉTHODE DE DOSAGE GRAVIMÉTRIQUE DU BISMUTH

Résumé

Dans ce travail, on propose une méthode de dosage gravimétrique du bismuth. Cette méthode est basée sur la précipitation quantitative du bismuth, à l'aide d'une solution aqueuse de xanthogénate de potassium, ainsi que sur l'insolubilité du précipité formé, dans l'eau et l'alcool.

On procède de la manière suivante: la solution aqueuse qui contient les ions de bismuth est traitée avec du chlorure de potassium comme électrolyte et on ajoute goutte à goutte une solution de hydroxide de sodium jusqu'à l'apparition d'un précipité blanc d'hydroxide de bismuth. En ce moment le précipité est passé en solution avec 1 ou 2 gouttes d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique. Ensuite on précipite le bismuth en ajoutant goutte à goutte une solution aqueuse 15% de xanthogénate de potassium sous agitation continue jusqu'à la formation d'un précipité jaune de xanthogénate de bismuth.

On filtre à travers un creuset A_1 , on lave à l'eau distillée, à l'alcool 50%, on sèche à l'étuve à $60-70^{2+}$, et on pèse.

L'opération dure environ une heure.

La nouvelle méthode donne des résultats précis et la présence des ions: Na^+ , K^+ , NH_4 , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+} , Al^{3+} , ne dérange pas.

O NOUĂ METODĂ GRAVIMETRICĂ DE DOZARE A IONULUI PIROFOSFORIC

P. SPACU și Cl. VASILESCU

Metodele de dozare a ionului pirofosforic, întâlnite în literatura de specialitate, pot fi grupate în trei categorii:

1. — metode gravimetrice,
2. — metode volumetrice,
3. — metode fizico chimice.

Metodele gravimetrice de dozare a $P_2O_7^{4-}$

- a. precipitarea și cîntărirea sub formă de $Mg_2P_2O_7$ [2].
- b. precipitarea sub formă de $Zn_2P_2O_7$ și cîntărirea sub formă de $Zn NH_4PO_4$ [14]. Precipitatul de pirofosfat de zinc e tratat cu amoniac pînă la $pH = 7$, cînd pirofosfatul hidrolizează pînă la fosfat de zinc, care în mediu amoniacal, trece în $ZnNH_4PO_4$.
- c. precipitarea și cîntărirea sub formă de $Cd_2P_2O_7$ [9,13].
- d. hidrolizarea acidului pirofosforic la acid fosforic prin fierbere cu acid azotic timp de 1—2 ore, și dozarea ulterioară a acidului fosforic prin metodele cunoscute.

Metodele volumetrice de dozare a $P_2O_7^{4-}$:

- a. titrarea directă a acidului pirofosforic liber [1,10]; titrarea se efectuează cu hidroxid de sodiu în prezență de clorură de sodiu, folosindu-se ca indicator fenolphtaleină.
- b. titrarea acidului pirofosforic, după adaus de clorură de calciu [9] sau clorură de bariu [13], cînd se pune în libertate acid clorhidric, ce e titrat cu hidroxid de sodiu.
- c. titrarea acidului pirofosforic, după adaus de sulfat de zinc [3]. Această metodă permite separarea acidului pirofosforic de acidul fosforic deoarece ortofosfatul de zinc este solubil la un $pH=4,7$, în timp ce pirofosfatul de zinc e solubil la un $pH=3,7$.
- d. titrarea indirectă a acidului pirofosforic [1,12] prin precipitarea lui cu o cantitate cunoscută de azotat de argint, sub formă de $Ag_4P_2O_7$, și titrarea ulterioară a excesului de azotat de argint după metoda Volhard.
- e. titrarea acidului pirofosforic cu săruri de uranil [6], o metodă puțin recomandabilă.

Metodele fizico-chimice de dozare a ionului $P_2O_7^{4-}$:

a. polarografic; C o h n și K o l t h o f f [4,10] precipită acidul pirofosforic cu o sare de cadmiu sub formă de $Cd_2P_2O_7$, pe care îl dizolvă în acid clorhidric și-l determină polarografic.

Laitinen și Burdett, [11] precipită acidul pirofosforic cu $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ iar soluția clorhidrică o determină polarografic.

b. Amperometric [5].

c. Spectrofotometric [15].

d. Titrarea conductometrică [7,10].

Metodele citate mai sus, în afara celor fizico-chimice, prezintă dezavantajul că sînt de lungă durată (cele gravimetrice) și nu sînt atît de exacte (cele volumetrice).

În 1887, Jørgensen constată că tratînd soluția de pirofosfat alcalin cu $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$, se obțin, după condițiile de lucru, compuși diferiți. Lucrînd cu soluții apoase, reci, foarte diluate, se obține compusul $[Co(NH_3)_6]_4(P_2O_7)_3 \cdot 20 H_2O$, formulat greșit, ca o sare dublă; în soluții apoase concentrate, tot la rece, se obține o sare dublă de formă $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 11,5 H_2O$, iar în mediu acetic (cu o concentrație de aproximativ 4% acid acetic) se obține hidropirofosfatul $[Co(NH_3)_6]HP_2O_7$. [16].

Dintre acești compuși, cel mai greu solubil în apă este sarea dublă $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 11,5 H_2O$ pentru care motiv, am găsit-o cea mai indicată pentru a încerca precipitarea cantitativă a ionului $P_2O_7^{4-}$.

După mai multe încercări, am stabilit condițiile, în care precipitarea acidului pirofosforic sau a pirofosfaților solubili, sub formă de $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 11,5 H_2O$ utilizînd ca reactiv $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$, este cantitativă.

Principiul metodei

La o soluție apoasă, amoniacală, care conține ionul $P_2O_7^{4-}$, se adaugă, la rece, o soluție apoasă de $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$, în care s-a adăugat alcool 95% pînă la slabă opalescență; precipită cantitativ $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 11,5 H_2O$, cristale galbene sidefoase. Se filtrează pe un creuzet cu masă filtrantă, A_2 , se spală cu alcool apos de concentrație 20%, la care se adaogă puțin reactiv și amoniac pentru a împiedica solubilizarea compusului format. Se spală final cu alcool și eter absolut și se usucă la vid. În aceste condiții, $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 11,5 H_2O$ pierde 2,5 molecule de apă, cîntărindu-se compusul, la sfîrșit sub formă de $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 9H_2O$.

Modul de lucru

Se dizolvă în cît mai puțină apă, sarea ce conține ionul $P_2O_7^{4-}$ se adaugă amoniac (astfel încît soluția să aibă o concentrație în amoniac de aproximativ 5%); se precipită, la rece, cu o soluție de $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$, de concentrație 1%, la care s-a adăugat alcool pînă la slaba opalescență (hexamina, precipitată la adaus de alcool, se dizolvă în cîteva picături de apă sau de reactiv, astfel încît reactivul cu care se face precipitarea, să fie limpede). Respectînd aceste condiții de lucru avem un mediu alcoolic

necesar precipitării, dar nu o cantitate prea mare, care să precipite și amina.

Precipită imediat $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{NaP}_2\text{O}_7 \cdot 11,5\text{H}_2\text{O}$, un precipitat frumos, cristalin, sidefos, de culoare galbenă. Se lasă să se depună precipitatul aproximativ 15 minute. Se filtrează pe un creuzet cu masă filtrantă A_2 . Filtrarea trebuie făcută cu grijă — nu se trage puternic la trompă — deoarece, precipitatul fiind cristalin sidefos, se tasează și nu se mai poate spăla bine; pentru aceleași motive, precipitatul trebuie să fie în permanență acoperit cu apă de spălare. Aducerea precipitatului în creuzet și spălarea lui, pînă ce filtratul nu mai dă reacția acidului azotic, se face cu o soluție, ce conține, la 1 litru, 700 ml. apă distilată, 200 ml. alcool etilic 96% 40 ml. amoniac de conc. 25% și 40 ml. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$ de conc. 1%.

Se spală apoi cu alcool absolut, de 3—4 ori cu câte 5 ml. și însfîrșit, cu eter absolut, tot de 3—4 ori cu câte 5 ml.

Se usucă în vid 15 minute, cînd se pierd 2,5 molecule de H_2O . Se cîntărește sub formă de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{NaP}_2\text{O}_7 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$.

Factorul de transformare a ionului $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ din $[\text{Co}(\text{NH}_3)_7]\text{NaP}_2\text{O}_7 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ este 0,33439.

Rezultatele obținute prin această metodă sînt foarte bune, diferențele, față de cantitatea de ion $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ luată în analiză, fiind cuprinse între $\pm 0,2\%$.

Tabela 1

Dozarea $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ din $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$

Nr. crt.	$\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ g. cîntărit	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{NaP}_2\text{O}_7 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ cîntărit	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ g.	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ % găsit	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ % calculat	Dif. % $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$
1	0,0523	0,0610	0,0204	39,00	38,99	+0,01
2	0,0647	0,0755	0,0252	38,83	38,99	-0,16
3	0,0751	0,0876	0,0293	39,01	38,99	+0,02
4	0,1419	0,1650	0,0552	38,90	38,99	-0,09
5	0,1946	0,2265	0,0757	38,90	38,99	-0,09
6	0,2431	0,2836	0,0948	39,00	38,99	+0,01
7	0,2803	0,3266	0,1092	38,96	38,99	-0,03
8	0,3271	0,3818	0,1276	39,09	38,99	+0,10
9	0,4091	0,4782	0,1599	39,09	38,99	+0,10
10	0,5311	0,6228	0,2083	39,22	38,99	+0,23

Tabela 2

Dozarea ionului $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ din soluția de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$

Nr. crt.	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{NaP}_2\text{O}_7 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ cîntărit	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ găsit	$\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ calculat	Dif. în g. $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$	ml. soluție $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$
1	0,0276	0,0092	0,0092	—	3 ml.
2	0,0462	0,0154	0,0154	—	5 ml.
3	0,0643	0,0215	0,0216	-0,0001	7 ml.
4	0,0830	0,02775	0,0278	-0,00005	9 ml.
5	0,0921	0,0308	0,0309	-0,0001	10 ml.
6	0,1850	0,06185	0,0618	+0,00005	20 ml.

1 ml. soluție de $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7 = 0,00309 \text{ g. } \text{P}_2\text{O}_7^{4-}$

Avantajele, pe care le prezintă metoda nou instituită de dozare a ionului $P_2O_7^{4-}$, față de metodele întâlnite în literatura de specialitate, sînt următoarele:

1. rapiditate în executarea analizei, o determinare durînd cel mult o oră;
2. un factor de transformare mai mic, ceea ce atrage după sine erori mai mici în analiză.

Laboratorul de chimie anorganică
Facultatea de chimie

BIBLIOGRAFIE

- [1.] Balarew, D.: Z. anorg. Gh. 99, 184 (1917)
- [2.] Berthelot, M. u. G. Andre: C.r. 123, 773 (1896); C. 68, I, 76 (1897); C.r. 124, 261 (1897); C. 68, I, 560 (1897)
- [3.] Britzke E. și S. Dragunov: J. chem. Ind. (russ) 4, 49 (1927); C. 98, II, 1983 (1927)
- [4.] Cohn G. și I. M. Kolthoff: Ind. eng. Chem. Anal. Edit. 14, 886 (1942); Fr. 129, 403 (1950)
- [5.] Mc. Cune H. W. și G. I. Arquette: Anal. Chem. 27, Nr. 3 401, 405 (1955)
- [6.] Dworzak, R. și W. Reich-Rohrwig: Fr. 77, 14 (1929)
- [7.] Gerber, A. B. și F. T. Miles: Ind. eng. Chem. Anal. Edit. 10, 519 (1938); C.110, I, 1009 (1939); 13, 406 (1941); C. 113, I, 2303 (1942)
- [8.] S. M. Jorgensen: J. pr. ch. 2, 35 (1887) 440, 441
- [9.] Knorre, G. V.: Z. angew. Ch. 5, 639 (1892)
- [10.] Kolthoff, I. M.: Pharm. Weekbl. 57, 474 (1920); C. 91, III, 74 (1920); Z. anorg. Ch. 112, 165 (1920); Die Massanalyse, 2. Teil, S. 150; S. 269 Berlin
- [11.] Laitinen, H. A. și L. W. Burdett: Anal. Chem. 23, 1265 (1951); C. 123, 4981 (1952)
- [12.] Lutz F.: Magyar Chem. Folyoirat 25, 96 (1919); C. 92, II, 949 (1921)
- [13.] Stollenwerk, W. și A. Baurle: Fr. 77, 81 (1829)
- [14.] Travers, A. și Chu: Helv. 16 913 (1933)
- [15.] James I. W. și A. Aaron: C. 126, 1228 (1955)
- [16.] Tsutornu Matsuo, C. A. 50 5465c (1956)

НОВЫЙ ВЕСОВОЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ НИРОФОСФОШНОГО ИОНА

В данооисвощении, мы возобновили работу поргенеза (1887), в которую показывается что в холодном; концентрированном растворе $Na_4P_2O_7$ при прибавлении $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$ осаждается вещество $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 11,5 H_2O$ и мы установили условия количественного осаждения, с целью внесения нового весового определения иона $P_2O_7^{4-}$.

В следствии некоторых опытов, мы находили что осаждение является количественным в водном 5% аммиачном растворе и если проводим осаждение с 1% речки-вом, в котором прибавляется этилового спирт до слабой опалесценции; потом прибавляется некоторое количество воды или реактива до исчезновении опалесценции. Эта опалесценция появилась благодаря осаждению гексамина алкоодем.

Фильтрование иределами используя пористым шигелём A_2 .

Чтобы препятствовать растворению образованного продукта промывку проделали 20% спиртовым раствором в котором прибавляется 40 мл 25% аммиака и 40 мл 1% реактива в 980 мл 20% спирта.

В конце промывали несколько раз с 5 мл абсолютного спирта и абсолютного эфира, высушивая в вакууме когда продукт $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 11,5 H_2O$ теряет 2,5 поля воды и возвешивается в виде $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 9 H_2O$.

Полученные эти методом результаты, как можно рассмотреть из приложенных таблиц, является в пределах экспериментальных ошибок.

UNE NOUVELE MÉTHIODE GRAVIMETRIQUE POUR LE DOSAGE DE L'ION PIROPHOSPHORIQUE

Résumé

En 1887, Jörgensen a montré qu'en traitant une solution aqueuse concentrée de $Na_4P_2O_7$ avec du $[Co(NH_3)_6](NO_3)_3$ un précipité jaune cristallin se forme immédiatement, qui a été formulé comme un sel double $[Co(NH_3)_6]NaP_2O_7 \cdot 11,5 H_2O$.

Le but de cette Note a été d'établir les conditions de la précipitation quantitative du $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{NaP}_2\text{O}_7 \cdot 11,5 \text{H}_2\text{O}$.

Pour précipiter quantitativement les ions $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ on procède de la manière suivante : dans une solution aqueuse ammoniacale 5 %, on ajoute, à froid, une solution aqueuse de $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$ 1 %, à laquelle on a ajouté préalablement de l'alcool 96 % jusqu'à l'apparition d'une faible opalescence, due à la reprécipitation du réactif (pour dissoudre l'ammine précipitée, on ajoute quelques gouttes de réactif ou de l'eau). Un précipité cristallin se forme immédiatement. On laisse un quart d'heure, afin que le précipité se dépose et on filtre à travers un creuset filtrant A_2 .

On lave le précipité avec de l'alcool aqueux 20 %, qui contient pour 920 ml. 40 ml. ammoniacale 25 % et 40 ml. $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{NO}_3)_3$ 1 %. On lave le précipité jusqu'à ce que dans la portion respective du filtrat on ne trouve plus des ions NO_3^- . Enfin, on le lave avec de l'alcool et de l'éther absolu et on le sèche dans le vide. Dans ces conditions la combinaison $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{NaP}_2\text{O}_7 \cdot 11,5 \text{H}_2\text{O}$ perd $2,5 \text{H}_2\text{O}$ et passe dans $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6] \text{NaP}_2\text{O}_7 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$ qui est pesé comme tel.

Le facteur de conversion est 0,33439.

Cette nouvelle méthode présente l'avantage d'être rapide, une détermination ne durant qu'une heure tout au plus, et donne de bons résultats si on respecte les conditions de travail indiquées.

ASUPRA UNOR RELAȚII ÎNTRE ELECTRONEGATIVITATE ȘI REFRAȚIA ATOMICĂ A ELEMENTELOR

V. SAHINI

Electronegativitatea reprezintă o mărime importantă ce poate da seama de numeroase aspecte ale comportării fizico-chimice a elementelor. Definită de Pauling [1] ca „putere a unui atom dintr-o moleculă de a atrage electronii”, această mărime constituie obiectul unui mare număr de lucrări destinate fie stabilirii valorilor corespunzătoare diferitelor elemente, fie a relațiilor dintre electronegativitate și alte mărimi caracteristice atomului sau moleculei din care acesta face parte. Deoarece în ultimul timp au fost publicate câteva articole de sinteză din acest domeniu [2], o reconsiderare mai amplă este de prisos. În prezenta lucrare se urmărește stabilirea unei legături între electronegativitate și refracția atomică a elementelor.

Considerând electronegativitatea unui atom ca potențial al unui electron de valență situat la distanță egală cu raza covalentă a atomului în câmpul electric efectiv al nucleului, Gordy [4] ajunge la relația :

$$x = 0,31 \frac{n+1}{r} + 0,5 \quad (1)$$

în care x este electronegativitatea elementului iar n și r respectiv numărul de electroni de pe stratul de valență al atomului și raza sa covalentă. Rezultatele obținute cu această relație concordă cu cele din scara lui Pauling a electronegativității și constituie, alături de relația lui Mulliken, o scară absolută a acestor valori.

O astfel de reprezentare a electronegativității permite în mod firesc corelarea ei cu alte mărimi caracteristice atomului și în particular, prin intermediul polarizabilității, cu refracția. Legătura se datorește în primul rând faptului că polarizabilitatea este o măsură a capacității de deformare a straturilor electronice într-un câmp electric exterior sau, în cazul de față produs în moleculă de însăși atomii ce o compun .

Folosind relațiile dintre polarizabilitatea α , raza covalentă r și refracția atomică R_D , măsurată în lumina galbenă a sodiului :

$$\alpha \simeq r^3 \quad (2)$$

$$R_D = \frac{4}{3} \pi N \alpha \simeq \frac{4}{3} \pi N r^3 \quad (3)$$

se obține, după regrouparea termenilor și efectuarea calculelor, următoarea legătură între electronegativitate și refracția atomică :

$$(x - 0,5) R_D^{1/3} = 0,422 (n + 1) \quad (4)$$

Rezultă deci că pentru o aceeași familie de elemente din sistemul periodic produsul $(x - 0,5) R_D^{1/3}$ e constant.

În tabelul de mai jos sînt trecute valorile acestor constante pentru halogeni, oxigen, sulf și metale alcaline, valorile produselor $(x - 0,5) R_D^{1/3}$ și media lor. Pentru obținerea lor au fost folosite valorile date de Gordy [3] pentru electronegativități și valorile din cele mai recente tabele [6,7] pe care le-am avut la dispoziție pentru polarizabilități și refracții atomice.

Tabela 1

	F	Cl	Br.	I	O		S	Li	Na	K	Rb	Cs			
					eteric	oxidrilic									
(x-0,5) $R_D^{1/3}$	3,43	4,58	4,72	4,95	3,54	3,45	3,95	1,40	1,84	1,84	1,32	1,46	1,50	1,18	1,34
media	4,42				3,65			1,48							
0,422 (n+1)	3,38				2,95			0,84							

În cazul metalelor alcaline s-au folosit valorile polarizabilităților atît după Scheffers și Stark cît și după Fues.

După cum se observă, rezultatele corespund în linii mari prevederilor iar valorile obținute din datele experimentale sînt permanent mai mari în raport cu cele calculate.

O altă relație între electronegativitate și refracția atomică se poate obține folosind formula lui Kirkwood [6,8] pentru polarizabilitate. Expresia sa este :

$$\alpha = \frac{4}{9n' a_0} (\bar{r}^2)^2 \quad (5)$$

în care n' este numărul electronilor din atom, a_0 raza orbitei fundamentale a atomului de hidrogen după Bohr, iar $\bar{r}^2$ este definit prin relația

$$\bar{r}^2 = \int \rho r^2 dv$$

ρ fiind densitatea de electroni. În cazul simetriei sferice relația conduce la :

$$\bar{r}^2 = 4\pi \int \rho r^4 dr$$

Deoarece însă media pătratelor razelor r_i pentru toți cei n' electroni ai atomului este diferită de pătratul razei covalente r ce figurează în expresia lui Gordy, rezultatele obținute sînt nesatisfăcătoare. Astfel relația

$$(x - 0,5) (R_D n')^{1/4} = \text{constant.} \quad (6)$$

nu se verifică mulțumitor după cum se observă din tabelul următor.

	F	Cl	Br.	I	Li	Na	K	Rb	Cs.			
$(n-0,5) (R_D n')^{1/4}$	10,61	7,92	9,65	10,68	1,39	1,70	2,01	1,91	2,06	2,48	2,18	2,40

Rezultate mai bune se pot obține folosind o formă modificată dedusă din expresia cuantică a polarizabilității [9]. În cazul unui atom cu n' electroni, polarizabilitatea sa medie este dată de expresia :

$$\bar{\alpha} = \frac{4}{9 n' a_0} \left[\int \psi_1^* (r_1^2 + r_2^2 + \dots r_{n'}^2) \psi_1 dv \right]^2 \quad (7)$$

în care ψ_1 este funcția proprie a atomului considerat în stare fundamentală iar r_i reprezintă valoarea distanței dintre nucleu și regiunea de maximă probabilitate de prezență a electronului i .

Pentru a înlesni folosirea ei, relația anterioară se poate simplifica ținând seama de faptul că valoarea refracției atomice poate fi atribuită aproape exclusiv electronilor din stratul de valență [5].

De exemplu în cazul atomului de oxigen contribuția electronilor din stratul K la refracția atomică a fost apreciată a fi de aproximativ $0,002 \text{ cm}^3$, iar la sulf de $1,2 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^3$ pentru stratul K și $0,025 \text{ cm}^3$ pentru stratul L . Neglijând deci toți termenii ce corespund straturilor din interiorul atomului pînă la cel de valență (cu n electroni) și considerînd că polarizabilitatea α a întregului atom se datorește aproximativ numai electronilor din acest ultim strat, se obține :

$$\bar{\alpha} \simeq \frac{4}{9 n a_0} \left[\int \psi_1^* \sum_n r^2 \psi_1 dv \right]^2 \quad (8)$$

Apreciind că integrala reprezintă valoarea patratică medie a razei covalente a atomului, se obține polarizabilitatea :

$$\bar{\alpha} = \frac{4}{9 n a_0} (\bar{r}^2)^2$$

și refracția atomică :

$$R_D = \frac{4}{3} \pi N \frac{4}{9 n a_0} (\bar{r}^2)^2$$

ceea ce conduce, folosind relația (1), la următoarea dependență între electronegativitate și refracția atomică :

$$(x - 0,5) R_D^{1/4} = 0,654 \frac{n+1}{n^{1/4}} \quad (9)$$

În tabelul de mai jos sînt trecute valorile produsului $(x - 0,5) R_D^{1/4}$ obținute folosind aceleași date ca mai înainte, media lor și valorile calculate ale constantei.

Tabela 3

	F	Cl	Br.	I.	O		S<
					eteric	oxidrilic	
$(x-0,5) R_D^{1/4}$	3,43	3,92	3,97	3,95	3,40	3,34	3,33
médie.	3,82				3,36		
$0,654 \frac{n+1}{n^{1/4}}$	3,22				2,92		

	Li		Na	K		Rb	Cs	
$(x-0,5) R_D^{1/4}$	1,05	1,29	1,15	0,91	0,98	1,01	0,80	0,83
media	1							
$0,654 \frac{n+1}{n^{1/4}}$	1,31							

Rezultă că se obțin valori mai apropiate între ele și relativ mai apropiate de valoarea teoretică a constantei, ceea ce constituie o confirmare a valabilității relației (9).

O a doua serie de relații între electronegativitate și refracția atomică a elementelor se obține folosind formula empirică dată de Liu [2] :

$$x = 0,313 \frac{n+2,6}{r^{2/3}} \quad (10)$$

Dat fiind prezența razei covalente, sînt de luat în considerare aceiași factori referitori la aproximații, astfel că după regrouparea termenilor și efectuarea calculelor se obțin următoarele două relații :

$$x R_D^{2/9} = 0,384 (n + 2,6) \quad (11)$$

folosind expresia (3) și :

$$x R_D^{1/6} = 0,359 \frac{n+2,6}{n^{1/6}} \quad (12)$$

folosind expresia aproximativă a polarizabilității.

După cum rezultă din tabelul de mai jos, concordanța valorilor medii cu cele prevăzute de relațiile (11) și (12) este de asemenea mulțumitoare.

Aceaste relații pot servi la selecționarea valorilor polarizabilităților în cazul în care datele existente sînt mult diferite între ele, de exemplu la metalele alcaline.

Tabela 4

	F	Cl	Br	I	O		S
					eteric	oxidilic	
$x R_D^{2/9}$	3,94	4,46	4,55	4,51	3,90	3,84	3,92
media	4,36				3,88		
$0,384(n+2,6)$	3,68				3,30		
$x R_D^{1/6}$	3,92	4,03	4,01	3,95	3,81	3,75	3,53
media	3,98				3,69		
$0,359 \frac{n+2,6}{n^{1/6}}$	2,48				2,29		

	Li		Na	K		Rb	Cs	
$x R_D^{2/9}$	1,98	2,25	2,13	1,98	2,13	2,14	1,95	2,07
media	2,08							
$0,384(n+2,6)$	1,38							
$x R_D^{1/6}$	1,68	1,92	1,82	1,69	1,67	1,78	1,74	1,63
media	1,74							
$0,359 \frac{n+2,6}{n^{1/6}}$	1,29							

Astfel în cazul litiului pentru care tabelele [7] dau pentru polarizabilitate două valori mult diferite între ele și anume :

$$\alpha = (120 \pm 10) 10^{-25} \text{ cm}^3 \text{ (după Scheffers și Stark)}$$

$$\alpha = 270 \cdot 10^{-25} \text{ cm}^3 \quad \text{(după Fues)}$$

relațiile de mai sus permit după cum rezultă din cercetarea tabelelor, selecționarea primei valori a polarizabilității litiului ca fiind mai concordantă.

Trebuie menționat deasemenea că forma relațiilor la care s-a ajuns nu este neobișnuită. Astfel Skinner [11] a stabilit relația

$$E r^n = A \quad (13)$$

între energia E de legătură și distanța r dintre atomii moleculei, în care A este o constantă iar n are valori cuprinse între 2,5 și 5.

Țiu să mulțumesc Acad. Prof. I. G. Murgulescu pentru îndrumările și sprijinul acordat, precum și Conf. Florica Bărbulescu pentru observațiile făcute.

Laboratorul de chimie-fizică
Facultatea de chimie

BIBLIOGRAFIE

- [1.] L. Pauling : *The Nature of the Chemical Bond* (Cornell University Press, Ithaca, New York, 1948) Ed. II pag. 58—75
- [2.] H. O. Pritchard și H. A. Skinner, *Chem Rev.* 55,4 (aug. 1955) pag. 745
- [3.] W. Gordy și W. J. O. Thomas, *J. Chem. Phys.* 24, 439 (1956)
- [4.] W. Gordy, *Phys. Rev.* 69, 604 (1946); C.A. 40. 5335⁵
- [5.] Partington, *An Advanced Treatise on Physical Chemistry* (Longmans, Green) Vol I, 1949.
- [6.] M. V. Volkenstein: *Stroenie i fizicheskie svoistva molecul* (Iz. Acad. N.S.S.S.R.) M. L. 1955. Tabela 53, pag. 278, pag. 287.
- [7.] Landolt Bornstein, *Zahlenwerte und Funktionen* (1950) Vol I partea I pag. 401
- [8.] Gamboș: *Statisticeasca teoria atomi i eio primenenia* (M. 1951), pag. 251.
- [9.] A. Eucken, *Lehrbuch der Chemischen Physik* (Akad. Verl. Leipzig 1938) ed. II Vol. I pag. 204—209
- [10.] I. G. Murgulescu și E. Lațiu, *Bul. Științ. Acad. R.P.R.*, t. IV, Nr. 3—4, 1952
- [11.] H. A. Skinner, *Trans Faraday Soc.* 41, 645 (1945); C.A. 40, 1707²

О ЗАИМОДЕЙСТВИИ МЕЖДУ ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТЬЮ И АТОМНОЙ РЕФРАКЦИЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ

Установлено отношение между электроотрицательностью элемента и его атомической рефракции.

Для этой цели воспользовались отношением (1) Горди, в котором „ x “ представляет электро-отрицательность элемента „ n “ число электронов валентности нейтрального атома и „ r “ его ковалентный радиус.

Употребляя отношения (2) и (3) получается первая формула (4). Результаты вписаны в таблице 1 позволяет видеть, что они недостаточно соответствуют с отношением $(x-0,5) R_D^{1/3}$.

Формула Кирквуда (5) ведем к выражению (5) и результаты, вычисленные с помощью этой формулы, находятся в таблице 2. Можно также видеть, что и эти результаты не совпадают. Лучшие результаты, исходят из формулы (7) квантического выражения поляризуемости, в которой принимают в счёт лишь электроны в крайней полости атома.

Таким образом получается выражение (8), которое ведет к новому отношению (9) между x и R_D . Это выражение точнее чем предыдущее, как это можно видеть из данных в таблице 3-ей. Были также установлены выводы которые получаются употребляя отношение Лия между электроотрицательностью и ковалентным радиусом атома. Таким образом были получены два новых отношения между электроотрицательностью и атомной рефракцией.

Это выражение может применяться для выбора значения поляризации, когда опытные данные недостаточно точны, как бывает в случае щелочных металлов. В случае лития, это нас повело признать значение Шеффера и Штарка для поляризуемости $(\alpha = (120 \pm 10) 10^{-25} \text{ cm}^3)$ как самое согласное.

SUR UNE RELATION ENTRE L'ÉLECTRONÉGATIVITÉ ET LA RÉFRACTION ATOMIQUE DES ÉLÉMENTS

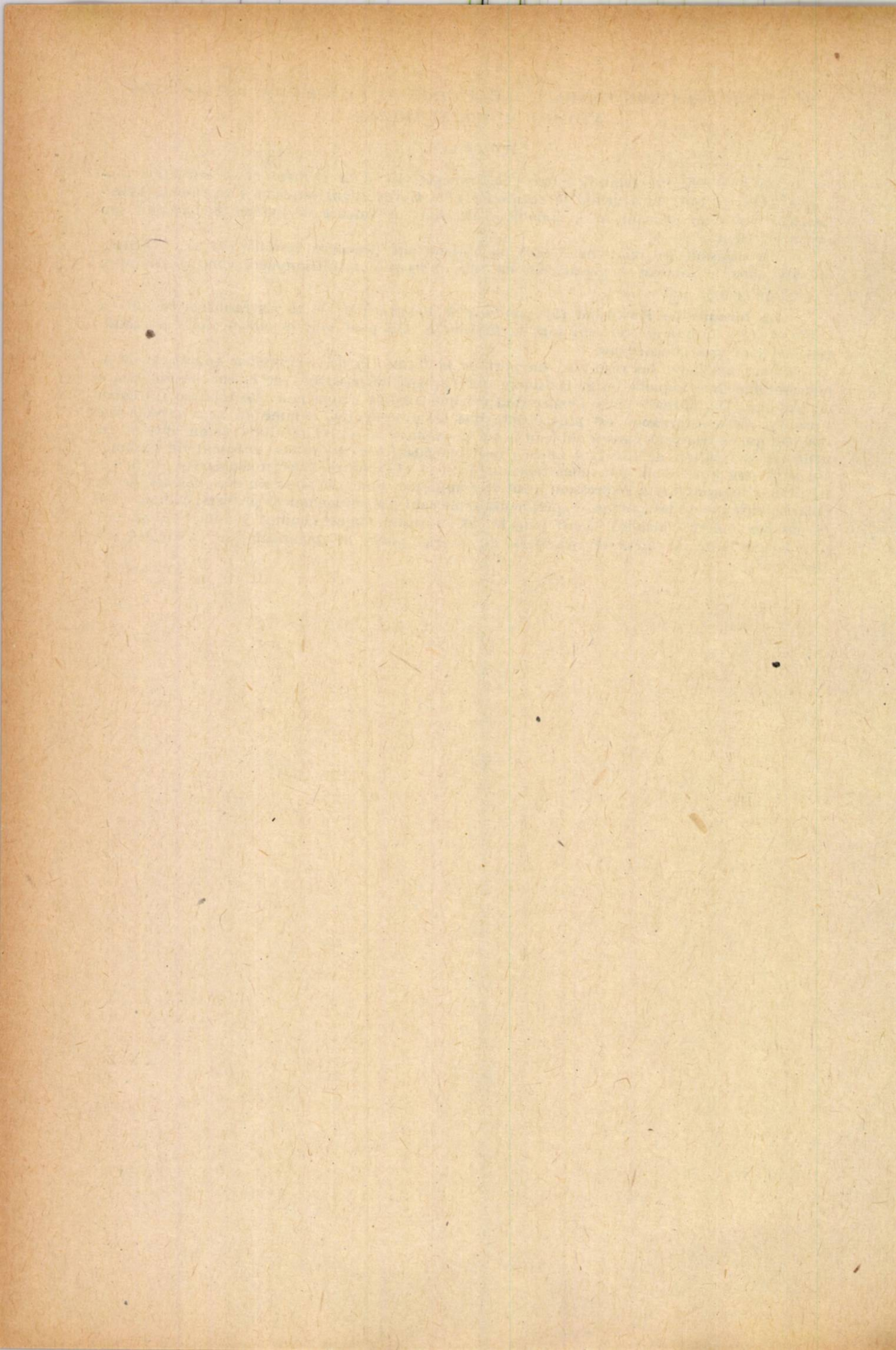
Résumé

On a établi une relation entre l'électronégativité d'un élément et sa réfraction atomique. Dans ce but, on a utilisé la relation (1) de Gordy, dans laquelle x représente l'électronégativité d'un élément, n le nombre d'électrons de valence de l'atome neutre et r son rayon covalent.

En utilisant les relations 2 et 3 on obtient une première formule (4). Les résultats inscrits dans le tableau I permettent de voir qu'ils sont insuffisamment concordants avec la relation $(x-0,5) R_D^{1/3}$.

La formule de Kirkwood (5) conduite à l'expression (6) et les résultats calculés à l'aide de cette formule se trouvent dans le tableau 2. On peut voir de même que ces résultats ne sont pas concordants.

Pour améliorer les résultats, on part de la forme (7) de l'expression quantique de la polarisabilité dans laquelle on ne considère que l'apport des électrons de la couche extérieure de l'atome. On obtient ainsi l'expression (8) qui conduit à une nouvelle relation (9) entre x et R_D . Cette expression est plus exacte que les précédentes, comme on peut le voir des données qui se trouvent dans le tableau 3. On a examiné aussi les résultats qu'on obtient en utilisant la relation de Liu (10) entre l'électronégativité et le rayon covalent de l'atome. On a obtenu ainsi deux nouvelles relations (11) et (12) entre l'électronégativité et la réfraction atomique. Cette expression peut être appliquée pour la sélection des valeurs de la polarisabilité quand les données expérimentales ne sont pas suffisamment précises, comme c'est le cas des métaux alcalins. Ainsi dans le cas du lithium, on est conduit à admettre comme plus concordante la valeur de Scheffers et Stark pour la polarisabilité ($\alpha = (120 \pm 10) 10^{-25} \text{ cm}^3$).



METODĂ TERMOMETRICĂ RAPIDĂ PENTRU DOZAREA ANHIDRIDEI ACETICE

E. ANGELESCU și N. BĂRBULESCU

Adeseori este necesar, atât în practica de laborator cât și în industrie, să se controleze puritatea anhidridei acetice și să se determine rapid și exact conținutul în anhidridă acetică dintr-un produs comercial concentrat sau din băile de acetilare, în care anhidrida acetică este în amestec în special cu acid acetic.

În acest scop, s-au instituit numeroase metode analitice bazate pe diferite principii printre care amintim următoarele:

Cea mai simplă metodă este cea alcalimetrică și constă în titrarea acidului acetic la rece, urmată de hidroliza anhidridei acetice la fierbere și titrarea acidului acetic format, în prezență de fenolftaleină. Diferența celor două titrări dă conținutul în anhidridă acetică. Metoda aceasta aplicată de A. și L. L u m i è r e și B a r b i e r [1] la titrarea soluțiilor alcoolice cu hidroxid de sodiu alcoolic a condus la rezultate eronate, deoarece virarea indicatorului nu se face totdeauna la punctul de echivalență. Prin diluare cu apă, virarea se face din ce în ce mai aproape de punctul de echivalență.

A. R e c l a i r e [2] perfecționează metoda alcalimetrică folosind apă lipsită de bioxid de carbon și soluție de hidroxid de potasiu 0,5 n lipsită de carbonat, în prezența fenolftaleinei, iar C. E d w a r d S a g e [3] recomandă ca în metoda lui R e c l a i r e să se fiarbă proba de analizat cu apă și exces de KOH 0,5 n și să se retitreze excesul cu HCl 0,5 n. Pentru a evita eventualele pierderi de anhidridă acetică, autorul recomandă încălzirea cu refrigerent ascendent.

R. P o r t e r [4] recomandă determinarea titrimetrică folosind în același timp și acetilarea anilinei cu anhidridă acetică. O cantitate cântărită de anhidridă acetică de analizat se titrează cu NaOH 0,5 n și după citva timp se titrează cu HCl 0,5 n pentru a se determina NaOH necesar pentru neutralizarea unui gram de anhidridă acetică. În urmă, o cantitate cântărită de anhidridă este tratată cu anilină uscată, distilată proaspăt și, după adăugare de alcool de 50%, se lasă să stea citva timp și se titrează acidul acetic liber cu NaOH 0,5 n, calculându-se din nou la un gram de anhidridă. Din diferența de NaOH folosită la cele două titrări, se deduce procentul de anhidridă din proba cercetată.

D o n a l d M i l t o n S m i t h și W. M. D. B r y a n t [5] recomandă titrarea anhidridei acetice cu metilat de sodiu, folosind ca indicator fenolftaleina sau albastru de timol în dioxan sau acetona. Se determină

mai întâi, prin titrare, cu CH_3ONa , conținutul în anhidridă plus acidul liber, apoi prin titrare cu NaOH acidul liber. Diferența dă conținutul în anhidridă. Descompunerea anhidridei este mult accelerată de prezența piridinei.

J. F. M. Caudri [6] ținând seamă de erorile ce se fac la titrarea cu NaOH alcoolic a anhidridei acetice, elaborează o metodă de titrare potențimetrică cu amoniac, în soluție hidroalcoolică.

Tot o metodă potențimetrică recomandă și S. Kilpi [7] [8] pentru determinarea anhidridei acetice care se formează la deshidratarea cu P_2O_5 a acidului acetic prin tratarea probei cu o amină (de exemplu cu acid o-aminobenzoic) și titrarea cu acid percloric 0,1 n, în acid acetic glacial.

O metodă bazată pe hidroliza anhidridei acetice cu transformarea ei în acid acetic și determinarea consumului de apă la hidroliză a fost recomandată de Andor Rott [9]. Anhidrida acetică este transformată în acid acetic prin fierbere cu o cantitate de apă cîntărită, cu refrigerent ascendent. Conținutul în apă al acidului acetic obținut se evaluează prin determinarea punctului de congelare. Diferența dintre apa cîntărită la început și cea rămasă după reacție exprimă conținutul în anhidridă al probei examinate.

O altă clasă de metode pentru dozarea anhidridei acetice se bazează pe acțiunea acetilantă a acesteia. Gustav Heller și Walter Tischer [10] tratează proba de anhidridă acetică cu soluție de acid p-aminobenzoic și identifică acidul p-acetaminobenzoic, prin punctul de topire ($253-254^\circ$). Metoda se pretează și la determinare cantitativă.

M. G. Edwards și K. J. P. Orton [11] identifică anhidrida acetică în acid acetic cu 2,4-dicloranilină care dă după un repaus de câteva ore la 16° dicloranilida respectivă. Acidul acetic prezent nu determină nicio acetilare sensibilă a 2,4-dicloranilinei. Metoda se poate aplica și pentru cazul cînd acidul acetic este diluat deoarece formarea anilidei decurge mult mai rapid decît hidroliza, așa că aceasta nu poate forma nicio sursă de erori. Se diluiază pînă la 20% acid acetic, se extrage cu cloroform și se spală soluția cloroformică cu HCl 10% pentru îndepărtarea excesului de anilină. Anilida este transformată cu clorură de var în cloramină care se titrează iodometric.

Metoda aceasta a fost prelucrată de W. S. Calcott, F. L. English și O. C. Wilbur [12] și pentru determinarea cantităților mai mari de anhidridă acetică și chiar pentru analiza probelor de anhidridă comercială. Se titrează excesul de dicloranilină neacetilată cu nitrit de sodiu la $20-25^\circ$.

Egidius Terlinck [13] modifică metoda lui Edwards și Orton [11], în sensul că dozarea se face acidimetric.

O altă grupă de metode se bazează pe descompunerea acidului formic sau oxalic cu anhidridă acetică, în prezență de catalizatori.

Bazați pe o reacție studiată de Ernest R. Schierz [14], J. H. Walton și L. L. Withrow [15] cercetează influența a diferite concentrații de acid acetic în anhidrida acetică asupra vitezei de descompunere a acidului formic în prezența stricninei drept catalizator. Pe baza acestor cercetări se poate institui o metodă pentru determinarea cantitativă a unui conținut de 1—5% de acid acetic în anhidridă. Earl L. Whitford [16] [17] a arătat că și acidul oxalic este repede

descompus de anhidrida acetică în soluție de piridină cu degajare simultană de CO_2 și CO . De asemenea a arătat că procentul de acid oxalic descompus este direct proporțional cu procentul de anhidridă acetică adăugată. Pe această proprietate autorul elaborează o metodă gazometrică pentru determinarea anhidridei acetice. Metoda este corectă și rapidă. Chester K. Rosenbaum și James H. Walton [18] arată că observația lui E. L. Whitford poate fi valorificată cantitativ pentru dozarea anhidridei acetice fie prin determinarea gazometrică a oxidului de carbon degajat fie mai bine prin titrarea excesului de acid oxalic cu permanganat de potasiu. Catalizatorul reacției, în acest caz, este oxalatul acid al piridinei.

N. I. Tarassewitsch și Je S. Prshewalski [19] compară trei metode pentru determinarea părții active din anhidrida acetică și anume:

- metoda gazometrică a lui Whitford [17]

- metoda cu permanganata lui Rosenbaum și Walton [18]

- metoda rapidă a lui Wolgast denumită metoda cu benzen [20]

și constată că metoda gazometrică este exactă dar cere 1,5 ore, metoda cu permanganat atinge o exactitate de 0,1—0,2% dar necesită numai 30—40 de minute iar metoda cu benzen deși conduce la valori cu 3—4 procente mai mari decât metoda cu permanganat se poate totuși executa în 10—15 minute. Ultima metodă, datorită rapidității cu care se execută, se poate folosi ca metodă de orientare pentru determinarea anhidridei acetice în produsele comerciale.

O altă grupă de metode pentru dozarea anhidridei acetice se bazează pe evaluarea efectelor termice care întovărășesc diferite reacții la care ia parte anhidrida acetică.

Așa, E. Berl și H. Türk [21] institue o metodă bazată pe măsurarea calorimetrică a căldurii care se degaje la hidroliza anhidridei acetice în mediu de acid apos, în prezență de catalizatori. Pentru saponificare folosește o soluție de 30 g de acid acetic și 14,4 g HCl cm^3 . Conținutul în anhidridă acetică se calculează dintr-o curbă de etalonare sau după o ecuație dată. Dacă amestecul supus analizei conține și acid sulfuric, trebuie să se determine separat acidul acetilsulfonic deoarece și acesta degaje o mare cantitate de căldură la saponificare.

O altă metodă folosește proprietatea anhidridei acetice de a acetila repede anilina, cu o puternică degajare de căldură.

Bazați pe această proprietate, H. Droop Richmond și J. A. Eggleston [22] au instituit o metodă pentru determinarea anhidridei acetice prin măsurarea ridicării temperaturii ce se produce la tratarea unei soluții de anilină în tolueen, cu anhidridă acetică. Ei procedau în modul următor: 200 cm^3 de soluție de anilină în tolueen (94 părți tolueen și 6 părți anilină, în volume) erau tratați cu 2 cm^3 de anhidridă acetică și se produce o ridicare de temperatură de circa 5°, care putea fi măsurată pînă la cîteva miimi de grad. Din densitatea probei și din ridicarea temperaturii, se poate deduce conținutul în anhidridă acetică al probei.

Această metodă a fost folosită, în diferite forme, de diverși autori, pentru determinarea purității și activității anhidridei acetice în produsele comerciale și în băile de acetilare [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30]. Deasemenea a fost folosită pentru dozarea aminelor secundare în amestec cu cele terțiare [31].

Avînd în vedere că metoda H. D r o o p R i c h m o n d și J. A. E g g l e s t o n folosește volume prea mari de lichid (peste 200 cm³) ceea ce conduce la variații de temperatură prea mici, am modificat metoda în sensul de o face, pe de o parte, mai simplă, iar, pe de alta, mai sensibilă. Am simplificat pe cît ne-a fost posibil tehnica experimentală procedînd în felul următor: într-o eprubetă mare, de tipul celor ce se folosesc în crioscopie, prevăzută cu un termometru gradat în 0,1°, cu un agitator și cu un tub lateral, se introduce un volum anumit de soluție de anilină în toluen și se lasă timpul necesar pentru atingerea echilibrului termic. După ce termometrul arată o temperatură constantă, se adaugă un centimetru cub din proba de analizat (care poate fi sau anhidridă acetică sau amestecuri de anhidridă și acid acetic în diferite proporții). Se urmărește ridicarea temperaturii și se notează temperatura maximă atinsă. După atingerea maximumului, temperatura începe să scadă încet.

Este de remarcat că la folosirea chiar a acidului acetic, fără anhidridă acetică, se produce o ușoară ridicare de temperatură de care trebuie să ținem seamă, pentru a aprecia efectul termic corespunzător numai anhidridei acetice și de aceea se ia ca temperatură inițială cea corespunzătoare adăugării unui cm³ de acid acetic, fără anhidridă. Ridicarea de temperatură, este proporțională cu căldura degajată la acetilarea anilinei.

Într-o primă serie de determinări, am lucrat cu 15 cm³ de soluție de anilină, 10% în toluen, căreia i-am adăugat cîte un centimetru cub de amestec de anhidridă acetică și acid acetic în diferite proporții. Reacția se petrece, în modul acesta, în totdeauna în volumul constant de 16 cm³.

În aceste condiții și cu aparatura folosită de noi, am obținut, la adăugarea unui cm³ de anhidridă acetică, o ridicare de temperatură de 21,8°. Această ridicare este destul de mare pentru a permite o apreciere cantitativă a anhidridei acetice din amestec. În tabloul Nr. 1 sînt consemnate rezultatele obținute pentru diferite amestecuri de anhidridă acetică și acid acetic, variînd între 0 și 100% anhidridă acetică.

În tablou sînt trecute, în afară de numărul de ordine al determinării, în coloana II-a procentul de anhidridă acetică din proba de analizat, în a III-a ridicarea de temperatură observată, în a IV-a ridicarea de temperatură corespunzătoare numai prezenței anhidridei acetice (deci ridicarea de temperatură observată minus ridicarea corespunzătoare probei de acid acetic fără anhidridă), în coloana a V-a sînt consemnate valorile concentrației procentuale a anhidridei acetice calculate cu ajutorul formulei

$$C\% = K \cdot t \quad (1)$$

unde $C\%$ este concentrația procentuală a anhidridei acetice în amestec, t este ridicarea temperaturii corespunzătoare anhidridei acetice (datele din coloana a IV) iar K este o constantă care se deduce din datele experimentale și reprezintă procentul de anhidridă care determină, în condițiile date, o creștere de temperatură de un grad. Valoarea constantei K , depinzînd de aparatura folosită și de condițiile experimentale realizate, se poate determina odată pentru totdeauna, folosind o probă de anhidridă acetică pură.

Rezultatele consemnate în tabloul Nr. 1 arată că se pot obține, cu metoda folosită, valori destul de exacte, pentru amestecuri care conțin pînă la 50% anhidridă acetică.

Dozarea anhidridei acetice.

15 cm³ de soluție de anilină 10% în toluen + 1 cm³ de amestec.

$$C\% = Kt \text{ Volum total } 16 \text{ cm}^3.$$

Nr. crt.	Anhidridă acetică în amestec %	Ridicarea temperaturii	Ridicarea temperaturii pentru anhid. t°	Anhidrida acetică calculată K = 5,1	Eroarea la 100 cm ³ amestec
1	0	0,9	0	0	0
2	2	1,3	0,4	2,0	0
3	10	2,8	1,9	9,7	-0,3
4	15	3,8	2,9	14,8	-0,2
5	20	4,7	3,8	19,4	-0,6
6	25	5,8	4,9	25,0	0
7	30	6,8	5,9	30,1	+0,1
8	50	11,0	10,1	51,0	+1,0
9	75	16,1	15,2	77,5	+2,5
10	100	21,8	20,9	106,1	+6,1

Pentru a mări și mai mult sensibilitatea metodei și pentru a mări domeniul ei de aplicabilitate, am schimbat condițiile experimentale, lucrând cu un volum și mai mic de lichid. Am făcut a doua serie de determinări, folosind de data aceasta numai 10 cm³ de soluție de anilină în toluen, la care am adăugat 1 cm³ de amestec de anhidridă acetică și acid acetic. Pentru a avea totdeauna un exces de anilină față de cantitatea maximă de anhidridă acetică ce se ia în lucru (un cm³ de anhidridă acetică pură) am lucrat cu o soluție de anilină în toluen, de 20%.

Rezultatele sînt consemnate în tabloul Nr. 2.

Tabela 2

Dozarea anhidridei acetice.

10 cm³ de soluție de anilină 20%, în toluen + 1 cm³ amestec

$$C\% = Kt. \text{ Volum total } 11 \text{ cm}^3.$$

Nr.	Anhidridă acetică în amestec %	Ridicarea temperaturii	Ridicarea temperaturii pentru anhid. t°	Anhidrida acetică calculată K = 3,55	Eroarea la 100 cm ³ amestec
1	0	1,5	0	0	0
2	5	2,8	1,3	4,6	-0,4
3	15	5,5	4,0	14,2	-0,8
4	25	8,6	7,1	25,2	+0,2
5	40	12,7	11,2	39,8	-0,2
6	50	15,75	14,25	50,6	+0,6
7	65	19,7	18,2	64,6	-0,4
8	75	22,5	21,0	74,6	-0,4
9	85	25,5	24,0	85,2	+0,2
10	100	30,0	28,5	101,2	+1,2

Ridicarea de temperatură provocată de 1 cm³ de anhidridă acetică pură este în acest caz de 30°, așa că valoarea constantei K este mai mică (3,55), ceea ce mărește sensibilitatea metodei. Rezultatele consemnate în tabloul Nr. 2 arată într-adevăr că exactitatea metodei crește și că se

poate aplice la amestecuri de anhidridă acetică și acid acetic în proporții variind de la 0 la 100% anhidridă acetică.

Concluzii

Degajarea de căldură care întovărășește acetilarea anilinei cu anhidridă acetică se pretează la dozarea rapidă a anhidridei acetice singure sau în amestec cu acidul acetic, așa cum au arătat H. D r o o p R i c h - m o n d și J. A. E g g l e s t o n și alți cercetători care au aplicat același principiu. Metoda poate fi modificată în sensul de a fi făcută mai simplă și mai sensibilă.

Tehnica experimentală constă în determinarea ridicării temperaturii, t° la adăugarea unui cm^3 din proba de analizat la 10 cm^3 de soluție 20% de anilină în tolueen. Ridicarea de temperatură imputabilă prezenței anhidridei acetice se calculează scăzând din ridicarea de temperatură observată ridicarea de temperatură corespunzătoare adăugării unui cm^3 de acid acetic simplu, fără anhidridă acetică. Concentrația anhidridei acetice, $C\%$, în proba examinată se calculează după formula

$$C \% = K \cdot t$$

Aparatura, foarte simplă, formată dintr-o eprubetă de crioscopie, un agitator și un termometru gradat în $1/10$ grad, se etalonează în prealabil cu anhidridă acetică pură sau cu amestecuri sintetice cunoscute de anhidridă acetică și acid acetic, stabilindu-se, odată pentru totdeauna, valoarea constantei K , corespunzătoare aparaturii și condițiilor experimentale în care se vor face determinările ulterioare.

Metoda este precisă și rapidă și poate fi folosită atât la determinări în serie, cum ar fi de exemplu controlul băilor de acetilare, cât și la controlul purității probelor comerciale de anhidridă acetică. Aparatura, extrem de simplă, poate fi realizată în orice laborator iar executarea determinărilor poate fi făcută chiar de un tehnician fără calificare specială superioară.

BIBLIOGRAFIE

- [1.] A. și L. Lumière și Barbier *Bull. Soc. chim. France* 35, 625 (1906) C. 1906. II.1042.
- [2.] A. Reclaire *Perfumery Essent. Oil Record* 13, 148 (1922) C. 1922. IV. 408.
- [3.] C. Edward Sage *Perfumery Essent. Oil Record* 13, 172 (1922) C.1922.IV.408.
- [4.] R. Porter *Chem. Trade Journ.* 75, 93 (1924), C. 1924. II.1614.
- [5.] Donald Milton Smith și W. M. D. Bryant *J. Amer. Chem. Soc.* 58, 2452. (1936). C. 1937.II.634.
- [6.] J. F. M. Caudri *Rec. Trav. Pays-Bas* 48, 778 (1929).C.1929. II. 2802.
- [7.] S. Kilpi *Suomen Kemistilehti* 11, B.7 (1938). C. 1938 .II. 3388.
- [8.] S. Kilpi *Suomen Kemistilehti* 13,B.19. (1940). C.1940.II.3676.
- [9.] Andor Rott *Chem. Ztg.* 54,954.(1930).C.1931.I.1795.
- [10.] Gustav Heller și Walter Tischner *B.* 43, 2574.(1910).C.1910.II.1470.
- [11.] M. G. Edwards și K. J. P. Orton *J. Chem. Soc. London* 99, 1181. (1911) C. 1911.II.528.
- [12.] W. S. Calcott, F. L. English și O. C. Wilbur *Ind. and Engin. Chem.* 17, 942. (1925). C. 1926. II. 802.
- [13.] Egidius Terlinck *Chem. Ztg.* 814. (1929).C.1930.I.867.
- [14.] Ernest Schierz *J. Amer. Chem. Soc.* 45, 455. (1923).C.1923.III.196.
- [15.] J. H. Walton și L. L. Withrow *J. Amer. chem. Soc.* 45,2689.(1924). C.1924. I. 1696.

- [16.] Earl L. Whitford *J. Amer. chem. Soc.* 47. 2934. (1925). C.1926.I.1570.
- [17.] Earl L. Whitford *J. Amer. chem. Soc.* 47. 2939. (1925). C.1926.I.1603.
- [18.] Chester K. Rosenbaum și James H. Walton *J. Amer. chem. Soc.* 52. 3366. (1930). C. 1930. II. 2550.
- [19.] N. I. Tarasewitsch și Je. S. Prshewalski *Zawodskaja Laboratorija* 5. 1455. (1936). C. 1937. II. 2043.
- [20.] Wolgast *Svensk Kemisk Tidskrift* 7. 110. (1920). citat după (19).
- [21.] E. Berl și H. Turck *Z. analyt. Chem.* 95. 143. (1933). C. 1934. I. 1084.
- [22.] H. Droop Richmond și J. A. Eggleston *Analyst.* 1926. 1.281. C.1926. II.1891.
- [23.] Takayuki Somiya *Proceed. Imp. Acad. Tokyo.* 3.79.C.1927.II.610.
- [24.] Takayuki Somiya *Journ. Soc. chem. Ind. Japan* (supl.) 30. 469. (1927 C.1927.1595.
- [25.] Takayuki Somiya *Journ. Soc. chem. Ind. Japan* (supl.) 31. 74. (1928). C.1928. II.171.
- [26.] Takayuki Somiya *Proceed. Imp. Acad. Tokyo* 5.34. (1929). C.1929.I.2211.
- [27.] Takayuki Somiya *Journ. Soc. chem. Ind. Japan* (supl.) 32. 152. B.(1929). C.1929. II.2080.
- [28.] Takayuki Somiya *Journ. Soc. chem. Ind. Japan* (supl.) 32.153.B.(1929) C.1929. II.2081.
- [29.] S. I. Rybin *Chimiceski Jurn. Prikladnoi Himii* 1933.5.463. C. 1933. I. 3474.
- [30.] P. J. Hardy *Rev. gén Matieres plastiques* 11. 379. 1935. C.1936.II.515.
- [31.] E. Angelescu și N. Bărbulescu *Comunicările Academiei R.P.R.* T. VI.p. 57.1956.

Laboratorul de chimie organică

БЫСТРЫЙ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УКСУСНОГО АНГИДРИДА

Авторы после внимательного рассмотрения существующих методов определения уксусного ангидрида установили быстрый термометрический метод определения чистого ангидрида или в смеси с уксусной кислотой, упрощая и уточняя метод предложенном авторами X. Друп Ричмонд и Ж. А. Эгглестон. Метод основывается на измерении количества тепла выделяющегося в процессе ацилирования анилина с уксусным ангидридом.

Используемая установка состоит из большой стеклянной пробирки с боковым низким горлом, снабжена механическим перемешивателем и термометром в 0,1°. Вносится в пробирку 10 мл 20% раствора анилина в толуоле и после установления термического равновесия прибавляем 1 мл раствора содержащего уксусный ангидрид. Отмечаем конечное показание термометра и вычисляем повышение температуры (t°) при внесении одного миллилитра уксусной кислоты свободной от ангидрида.

Повышение температуры t° позволяет нам вычислить концентрацию уксусного ангидрида в данном образце с помощью формулы:

$$C^0/0 = kt$$

С этой установки должны проводить измерений в начале с чистым ангидридом или с синтетическими смесями уксусного ангидрида и уксусной кислотой с целью установления значения k соответствующего установки и экспериментальным условиям в котором должны проводить измерения.

Метод отличается тем что является быстрым и достаточно точным чтобы проводить серийные анализы как например в контроле процесса ацилирования и тоже самое в быстром контроле чистоты продажного уксусного ангидрида.

Используемая аппаратура может быть реализована в любых лабораториях, экспериментальная техника позволяет любому без особой квалификации проводить измерения.

MÉTHODE THERMOMÉTRIQUE RAPIDE POUR LE DOSAGE DE L'ANHYDRIDE ACÉTIQUE

Résumé

Les auteurs, après avoir fait un examen des méthodes proposées pour le dosage de l'anhydride acétique, ont élaboré une méthode thermométrique rapide pour le dosage de celle-ci seule ou en mélange avec l'acide acétique, en transformant la méthode proposée par H. Droop Richmond et J. A. Eggleston dans le sens de la rendre plus simple et plus sensible.

La méthode est basée sur le dégagement de chaleur qui accompagne l'acétylation de l'aniline avec l'anhydride acétique.

L'appareil employé se compose d'une grande éprouvette en verre, munie d'une tubulure latérale, d'un agitateur et d'un thermomètre, à 0,1°. On introduit dans l'éprouvette 10 cm³ de solution 20 % d'aniline en toluène et, après l'établissement de l'équilibre thermique, on ajoute 1 cm³ de la solution dans laquelle on doit doser l'anhydride acétique. On note la température atteinte et on calcule l'élévation de la température (t°) due à l'anhydride acétique en tenant compte de l'élévation de la température provoquée par l'addition d'un cm³ d'acide acétique, en absence de l'anhydride.

L'élévation de la température, t° , permet le calcul de la concentration de l'anhydride acétique, dans l'échantillon à examiner, à l'aide de la formule

$$C \% = K \cdot t$$

L'appareil doit être étalonné au préalable avec de l'anhydride acétique pure ou avec des mélanges synthétiques connus d'anhydride et d'acide acétique, ce qui conduit à l'établissement de la valeur de K , correspondant à l'appareil et aux conditions expérimentales dans lesquelles on devra faire les dosages ultérieurs.

La méthode est rapide et assez précise, se prêtant à des analyses en série, comme par exemple au contrôle des bains d'acétylation, et aussi au contrôle rapide de la pureté des échantillons d'anhydride acétique commerciale.

L'appareil nécessaire est extrêmement simple, pouvant être réalisé dans n'importe quel laboratoire et la technique expérimentale est de manière à être accomplie même par un technicien sans qualification spéciale.

CERCETĂRI ASUPRA CONDENSĂRII CICLOHEXANONEI CU ALDEHIDA ACETICĂ II [1]

N. BĂRBULESCU

În lucrarea anterioară [1] am arătat că prin condensarea ciclohexanonei cu aldehida acetică în sediul alcalin, în condiții determinate se obține prin condensare dicetonică [3] $\alpha\alpha$ etilidenbisciclohexanonă care trece printr-o condensare intramoleculară într-un cetol cristalin ce poate fi ușor separat din mediul de reacție datorită solubilității sale reduse în anumiți solvenți. În aceeași lucrare am arătat că s-a obținut și trecerea inversă din cetol în dicetonă însă nu reușisem atunci să facem o trecere cantitativă. De asemenea nu stabilisem complet comportarea acestor substanțe.

În lucrarea de față continuând cercetările am stabilit următoarele chestiuni noi :

1. Trecerea cantitativă a cetolului 3,4 tetrametilen- 2 metil-biciclo (3, 3, 1) nonanol 4 — on 9 (I) în $\alpha\alpha$ etilidenbisciclohexanonă (II) (schema 1).

2. Obținerea dicetonei (II) și a cetolului (I) prin reacția Michael. (schema 2).

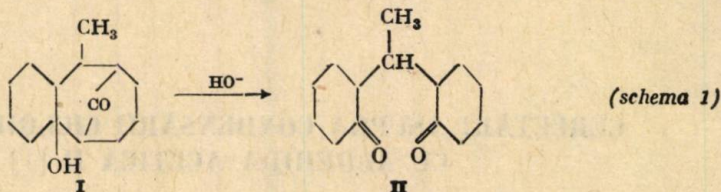
3. Descompunerea termică specifică 1,5 dicetonelor. (schema 6)

4. Transformarea dioximei $\alpha\alpha$ etilidenbisciclohexanonei (III) în 9 metil — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 octohidroacridină (IV) (schema 8).

1. Trecerea cantitativă a cetolului 3,4 tetrametilen- 2 metil-biciclo (3,3,1) nonanol 4—on 9 (I) în dicetona $\alpha\alpha$ etilidenbisciclohexanona (II).

Dacă se efectuează condensarea ciclohexanonei cu aldehida acetică în mediul alcalin așa cum a arătat M. N. Tilicenco și colaboratorii [1], [2], [3], [4], însă după terminarea reacției nu se mai neutralizează cu acid ci se lasă amestecul în mediu alcalin timp de 24—30 ore cetolul (I) se separă sub formă de cristale mari care pot fi filtrate ușor permițând o separare netă de ceilalți produși de reacție, cu un randament bun. În acest mod însă se constată că masa cristalină absoarbe hidroxidul alcalin utilizat ca agent de condensare ce nu se poate îndepărta oricât am spăla cu apă sau cu soluție diluată de acid clorhidric. Chiar dacă produsul este recristalizat din acetona hidroxidul alcalin tot mai rămâne înglobat în cristale, putând provoca reacții secundare în multe cazuri. Recristalizat însă din acid acetic glacial evident că urmele de alcalii dispar complet (trebuie însă la recristalizare să se încălzească numai până la 60°, deoarece peste această temperatură are loc deshidratarea cetolului cu formare de cetona α , β nesaturată urmată de imbrunare [1].

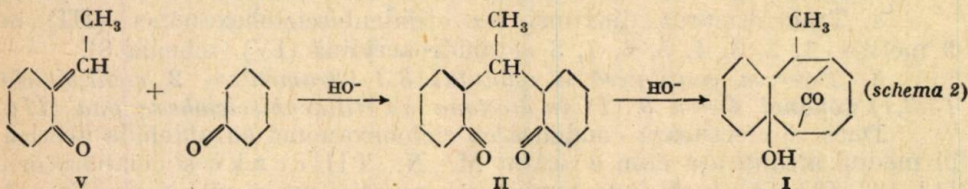
Dacă cetolul (I) este distilat la presiune redusă se constată că dacă recristalizarea s-a făcut din acid acetic glacial distilarea merge normal, produsul distilat cristalizând imediat, temperaturile de topire a produsului înainte de distilare și după neprezentînd nici o diferență. Dacă însă se distilă la vacuum produsul nerecristalizat sau produsul recristalizat din acetonă are loc în timpul încălzirii trecerea în dicetona II



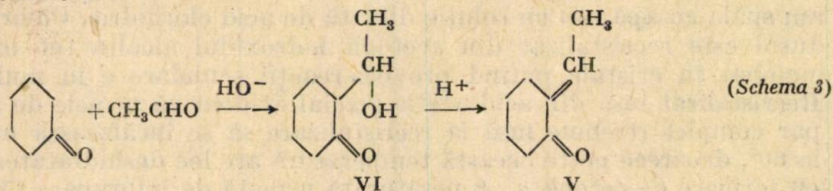
În balonul Cleisen se constată prezența hidroxidului alcalin. Dicetona obținută în cazul produsului recristalizat din acetonă este perfect incoloră distilă în interval de $0,5^{\circ}$ și poate fi considerată a fi un produs pur mult mai curat decît cea obținută anterior prin distilare fracționată. Faptul că se prezintă sub forma de lichid uleios (care prin răcire puternică se transformă într-o masă sticloasă) se datorește prezenței formei mono sau dienolice ceea ce se constată și prin colorația cu FeCl_3 . Dioxima III este perfect incoloră și se obține cu un randament bun. Dacă distilăm produsul nerecristalizat așa cum s-a separat din mediul de condensare, după ce a fost spălat cu eter sau acetonă și cu apă, dicetona II este slab gălbuie și are indicele de refracție ceva mai ridicat.

2. Obținerea cetolului 3,4 tetrametilen—2 metil-biciclo (3, 3, 1) nonanol 4—on 9 (I) și a dicetonei $\alpha\alpha$ etilidenbisciclohexanonei (II) prin reacție Michael.

Spre a ne convinge de mersul reacției de condensare descris în lucrarea anterioară [1] am efectuat reacția de condensare după metoda Michael [5] adică prin tratarea cetonei $\alpha\beta$ nesaturate α -etilidenciclohexanona (V) cu ciclohexanona după schema :

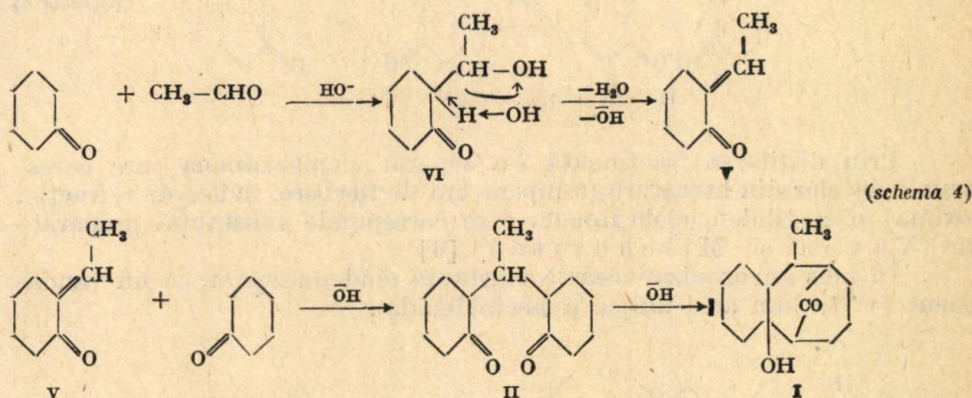


α -Etilidenciclohexanona a fost preparată după metoda Grignard și Doubien [6] utilizînd lucrarea lui Vavon și Mitchovitch [6], prin condensarea ciclohexanonei cu aldehida acetică la rece cînd se obține cetolul (VI) care prin deshidratare trece în α -etilidenciclohexanonă :



În urma efectuării reacției *Michael* (schema 2) se obține cetolul (I) în stare curată corespunzând celui preparat prin condensare dicetonică. Prin distilare în vacuum sub influența hidroxidului alcalin trece în dicetona (II) așa cum am arătat mai sus. (schema 1).

Această sinteză ne permite să tragem concluzia că în condițiile condensării dicetonice a aldehidei acetice cu ciclohexanona schema generală a condensării este următoarea: [2] [12].

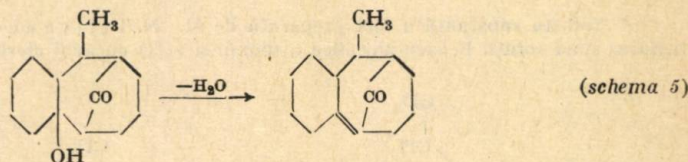


3. *Descompunerea termică a cetolului 3,4 tetrametilen- 2 metil-biciclo (3, 3, 1,) nonanol 4—on 9 (I) și a dicetonei α etiliden-bisciclohexanona (II).*

În literatură [7—11] se cunosc multe cazuri separate în care se arată că 1,5 dicetonele prin încălzire sînt capabile să sufere o scindare caracteristică: ruperea legăturii C—C în poziția β față de gruparea carbonil. Un studiu amănunțit al influenței radicalului legat de atomul de carbon din β a fost făcut de M. N. Tilicenکو [3] care a arătat că arilidenbisacetofenonele suferă o scindare mai rapidă și mai completă decît alchiliden-bisacetofenonele.

Dacă se încălzește cetolul (I) peste 280° (recristalizat din acid acetic glacial) are loc formarea de produși greu de separat în care predomină cetona α β nesaturată (VII) 3,4 tetrametilen — 2 metilbiciclo (3,3,1) nonen 4 — on 9, obținută anterior prin deshidratarea în mediu acid, care cu acidul sulfuric concentrat dă o frumoasă colorație violetă caracteristică cetonei α β nesaturate.

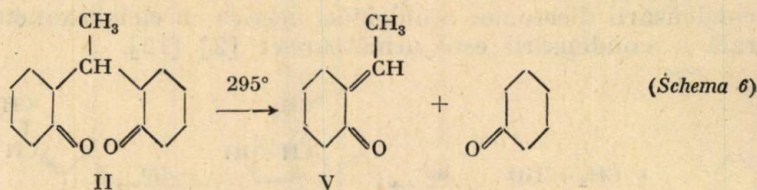
În cazul cînd în această deshidratare avem urme de acid randamentul



în (VII) depășește 85% însă datorită temperaturii ridicate produsul are o colorație galben brună.

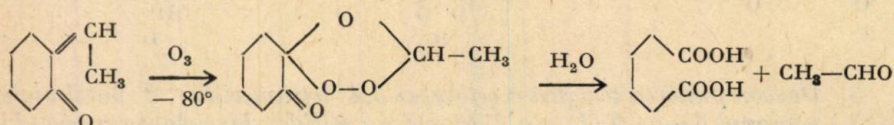
Dacă avem urme de alcalii atunci cetolul (I) trece în dicetona (II) (prin simpla încălzire peste punctul de topire), iar dicetona se scindează

mai departe la temperatura de 295° (această temperatură găsită experimental este temperatura limită de existență a acestei dicetone la presiunea atmosferică). Produșii care s-au separat au fost α -etilidenciclohexanona V și ciclohexanona :



Prin distilarea fracționată s-a separat ciclohexanona care corespunde datelor din literatură (temperatură de fierbere, indice de refracție, oxima) și α -etilidenciclohexanona care corespunde substanței preparate de Vavon și Mitchovitch [6]

În plus am ozonizat această substanță când am separat cu un randament foarte bun acid adipic și acetaldehidă :



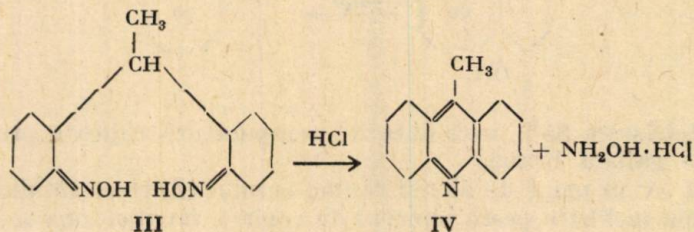
(Schema 7)

Acetaldehida a fost pusă în evidență prin mirosul specific, prin acțiunea reducătoare asupra azotatului de argint amoniacal și prin combinația cu dimedona [13]. Acidul adipic a fost recristalizat și în afara punctului de topire mixt a fost titrat cu NaOH.

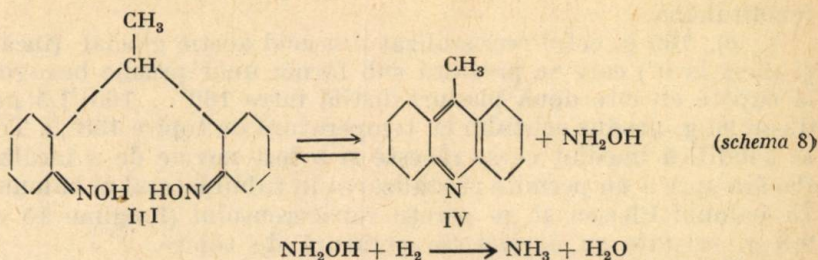
4. Transformarea dioximei $\alpha\alpha$ -etilidenbisciclohexanonei (III) în 9 metil — 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 octohidriacrodină (IV*).

Se știe că în prezența catalizatorului de nichel Raney se pot hidrogena diverse clase de substanțe ce conțin azot în molecula [14]. În cazul acestei dioxime am constatat că prin reducere cu nichel Raney în mediu de alcool etilic la 100 atm. utilizând 1 mol. hidrogen pentru 1 mol. dioximă se formează 9 metil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 octohidroacridină IV și amoniac.

* Această substanță a fost preparată de M. N. Tilicenco în același timp [15] prin tratarea unei soluții benzen-alcoolice a dioximei (III) cu acid clorhidric gazos anhidru :



Formarea acestei substanțe se poate explica prin faptul că pe catalizatorul nichel Raney are loc reacția:



rolul hidrogenului fiind de a transforma hidroxilamina în amoniac astfel că echilibrul este deplasat de la stînga spre dreapta. Această substanță formează o serie de săruri cu acizii simpli sau complexi dintre care am preparat sărurile cristaline ale acidului clorhidric, hexacloroplatinic, fero-cianhidric, ferici-anhidric, pieric precum și cu iodmercuriatul de potasiu.

Încercările de a condensa această substanță cu aldehida benzoică în prezența clorurei de zinc nu au condus la nici un rezultat obținîndu-se o masă rășinoasă insolubilă în acid.

Deoarece produsul brut obținut prin tratarea dioximei (III) cu hidrogen în alcool etilic în prezența catalizatorului de nichel Raney nu este unitar cercetările continuă mai ales în direcția stabilirii mecanismului de reacție cît și în direcția trecerii cantitative în 9 metil-perhidroacridină.

Parte experimentală

1. **Efectuarea condensării ciclohexanonei cu aldehida acetică.** În soluția alcoolică de ciclohexanonă (3 moli) în care s-a adăugat o soluție alcoolică n NaOH (0,075 moli) aflată într-un balon cu trei gîtiri prevăzut cu refrigerent ascendent, agitator mecanic și un tub de barbotare, se introduce sub forma de gaz un curent de aldehidă acetică (temp. de fierbere 21°) timp de 3—4 ore încălzind pe baia de apă la 80—95°. După terminarea introducerii aldehidei se mai menține agitarea timp de 30 minute după care se lasă în repaus 12—24 ore. În acest timp se separă cetolul (I) cu un randament de 30—35% (față de aldehida acetică). Se filtrează la trompă, se spală cu eter sau acetonă și apoi cu apă multă. Temperatura de topire corespunde datelor anterioare 156...158 [1].

2. Distilarea cetolului (I) la vacuum

a) 280 g. cetol brut cu temperatura de topire 156°...158° se distilă la vacuum obținîndu-se 260 g. dicetona (II) care distilă la 167°—168° 1,5 mm; n_{20}^D — 1,5065, (schema 1). Atît cetolul brut cît și rezidiul rămas în balonul de distilare au reacție alcalină cu fenolftaleina.

b). 50 g. cetol recristalizat din acetonă cu temperatura de topire 259° care nu dă reacție alcalină cu fenolftaleină prin distilare la vacuum distilă constant la 164°/1,3 mm. La început s-a observat un început de

sublimare, care încetează imediat, în balonul de culegere trecînd numai dicetona uleioasă. Se obțin 145 g. dicetonă cu n_D^{20} —1,5050, incoloră. În balonul de distilare se constată prezența urmelor de alcalii cu fenolftaleina.

c). 100 g. cetol recristalizat din acid acetic glacial (încălzit la 60° și răcit la 0°) care se prezintă sub forma unor prisme hexagonale tăiate la capete cu cîte două planuri distilă între 160°...165°/1,5 mm obținîndu-se 90 g. produs cristalin cu temperatură de topire 158°,5. Tot distilatul se solidifică imediat ce se răcește și a fost nevoie de a încălzi direct cu flacăra spre a nu permite cristalizarea în tubul lateral al balonului Cleisen. În balonul Cleisen și pe pereții refrigerentului (lungime 15 cm.) rămîn 9,8 g. cristale cu aceiași temperatură de topire.

Deoarece indicele de refracție al dicetonei preparată în lucrarea anterioară prin distilarea fracționată este mai mare decît cel găsit acum : n_D^{20} — 1,5184 față de 1,5050 am preparat dioxima dicetonei spre a verifica exact temperatura de topire.

d). Ca și în metoda anterioară [1] plecînd de la dicetona (obținută la punctul b) am preparat o dioximă perfect unitară și incoloră : 25 g. dicetonă disolvată în 25 cc alcool etilic se adaugă în soluția alcoolică formată din 25 g. clorhidrat de hidroxilamină și 20 g. hidroxid de potasiu în 125 cm alcool etilic. Se încălzește pe baia de apă 10—15 minute, dioxima cristalină sub forma de ace fine se separă deja la cald în toată masa soluției. Prin răcire și apoi filtrare se obțin 21 g. dioximă (după spălarea cu apă a clorurei de potasiu) cu temperatura de topire 164°. După distilarea alcoolului de mai separă 4,5 g. dioximă cu temperatura de topire 159°...161°. Prin recristalizare din alcool etilic temperatura de topire 164°.

3. Efectuarea reacției Michael

Am preparat după metoda V a v o n - M i t c h e v i t c h [6] α -etiliden ciclohexanona (V) substanță lichidă cu temp. de fierbere 77-79°/10 mm; n_D^{24} — 1,4913. Într-un balon cu fund rotund prevăzut cu agitator mecanic termometru și refrigerent ascendent se introduce 30 g. α -etilidenciclohexanona (V), 50 g. ciclohexanona și se adaugă 60 cc soluție alcoolică n NaOH. Se încălzește la reflux timp de 30 minute, apoi se lasă la rece timp se 24 ore. Se separă 15 g. cetol (I) cu temperatură de topire 157°,5 iar după recristalizare din alcool etilic 159°. Prin distilare la vacuum în prezență de NaOH trece în dicetona (II).

În acest mod atît plecînd de la aldehida acetică și ciclohexanona cît și de la α etilidenciclohexanona și ciclohexanona se obțin aceleași substanțe.

4. Descompunerea termică

a). *Descompunerea termică a cetolului (I)*. 90 g. cetol recristalizat din acid acetic glacial și distilat la vacuum la 160°...165°/1,5 mm sînt distilate la presiunea atmosferică cînd se formează un amestec de produși din care prin distilare fracționată se separă 55 g. cetona $\alpha\beta$ nesaturată VII [1] cu temperatura de fierbere 135-... 136°/0,8 mm; n_D^{20} —1,5250

b). *Descompunerea termică a dicetonei (II)*. Într-un balon Cleisen prevăzut cu două termometre dintre care unul ajunge pînă la fundul

balonului, se introduce 130 g. dicetonă (II) (T. f.—166° ... 167°/1 mm; n_D^{20} — 1,5060). se distilă la presiunea atmosferică cînd majoritatea substanței trece la temperatura 180°—250° constatîndu-se că temperatura lichidului din balonul Cleisen rămîne aproape constantă la 295°. Dacă se micșorează încălzirea și temperatura scade sub 295° distilarea încetează. Produsul de descompunere mult mai fluid decît dicetona inițială este slab colorat în galben și are n_D^{20} — 1,4775 și are un miros specific de ciclohexanonă. S-au obținut 122 g. produs distilat și 7 g. reziduu. Am efectuat o primă distilare fracționată orientativă la presiunea atmosferică :

luat pentru distilare 115 g.					
fracț.	1	T.f.	150° ... 162°	n_D^{20} — 1,4530	35 g.
"	2	"	162° ... 171°	" — 1,4570	9 g
"	3	"	171° ... 182°	" — 1,4660	17 g.
"	4	"	182° ... 200°	" — 1,4840	7 g.
"	5	"	200° ... 205°	" — 1,4890	15 g.
"	6	"	215° ... 245°	" — 1,4940	13 g.
"	7	"	245° ... 260°	" — 1,4990	8 g.
reziduu viscos					10 g.
					114
pierderi					1 g.

Am reunit toate fracțiunile și am distilat cu o coloană de 30 cm. (cu umplutură) :

luat pentru distilare 95 g.					
fracț.	1.	T. f.	152° ... 154°	n_D^{20} — 1,4450	5,0 g.
"	2	"	154°	" — 1,4510	37,6 g.
"	3	"	154° ... 159°	" — 1,4580	15,0 g.

reziduu este trecut într-un balon Cleisen prevăzut cu coloană cu umplutură și distilat la presiunea de 12 mm :

fracț.	4	T. f.	50° ...	85°/12 mm	n_D^{20} — 1,4870	5,0 g.
"	5	"	85° ...	86°/12 mm	" — 1,4915	20,3 g.
reziduu peste 86°/12 mm						10,0 g.
						92,9 g.

114 g. — 93 = 11 g. pierderi legate de distilarea fracționată

Fracțiunea 2 reprezintă ciclohexanona deoarece : a) datele din literatură asupra temperaturii de fierbere și indicelui de refracție corespund celei separate din distilare ; b) oxima preparată în modul următor corespunde oximei ciclohexanonei : în 100 cc. alcool etilic se introduce 10 g. $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ și 8 g. KOH și se încălzește pe baia de apă pînă ce precipită complet clorura de potasiu. Se introduce apoi 10 g. din fracțiunea 2 și se fierbe timp de 35 minute. Se toarnă conținutul balonului în 200 cc apă. Precipită după două ore cristale mari aciculare de ciclohexanonoximă cu temperatura de topire după uscarea la aer 87,5° ... 88°. După recristalizare din alcool etilic 89° [17] Punctul de topire mixt nu dă depresiune. (Prin saturarea cu clorură de sodiu a soluției alcoolice mai precipită oximă, așa încît randamentul total în oxima brută este aproape cantitativ.

Fracțiunea 5 care distilă la 85° ... 86°/12 mm cu n_D^{20} — 1,4915 este α etilidenciclohexanonă, constantele sale fizice concordă cu ale substanței

preparate de Vavon și Mitchovitch semicarbazona are T. t. 192—194° (bae de acid sulfuric)

Această substanță a fost ozonizată și produșii au fost analizați:

c). Ozonizarea α etilidenciclohexanonei: 10 g. din fracțiunea 5 se disolvă în 20 cc. eter etilic anhidru și se introduce în eprubeta *a* răcită la —80°C cu acetonă și zăpadă carbonică. În eprubeta *b* se introduce 15 cc. apă distilată. Menținând temperatura între —80°...—60° se trece timp

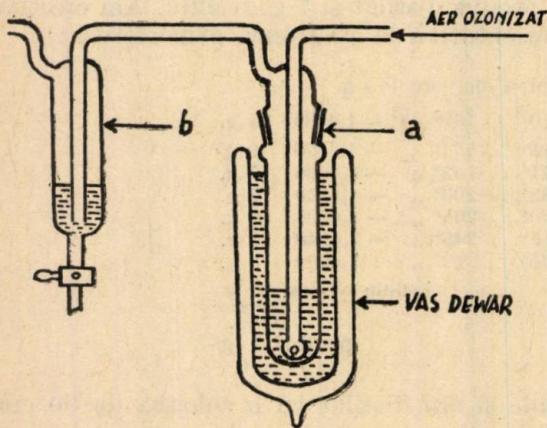


Fig. 1

de 7 ore un curent de aer ozonizat 4,5 % cu temperatura maximă de 25° (sursa de ozon o constituie o baterie de 6 tuburi Berthelot, în vasul exterior se introduce zăpadă pentru răcire alimentată de la rețeaua de curent alternativ prin intermediul unui transformator de 10.000 V [16]) După 7 ore se oprește ozonizarea și se lasă în repaus timp de 24 ore în care timp temperatura se ridică la —10°. Soluția eterică a ozonidei are culoarea galben verzui; ozonida este

foarte solubilă în eter. Sub influența vaporilor de apă din vasul *b* se descompune parțial trecând în acetaldehidă și acid adipic. Acetaldehida se captează în vasul *b*. După cîtva timp (5—6 ore) se adaugă 1 cc. apă distilată în soluția eterică, descompunerea ozonidei decurge energetic temperatura ridicîndu-se la +38° separîndu-se în toată masa eterică acid adipic, degajîndu-se acetaldehidă captată aproape complet în vasul *b*. În soluția eterică nu am constatat prezența apei oxigenate.

Separarea acidului adipic de ciclohexandiona eventual formată am făcut-o în modul următor: Am introdus în eprubeta *a* 100 cc. soluție apoasă KHCO_3 care a provocat completa disolvare a acidului în apă sub forma sării de potasiu. Au rămas cîteva picături uleioase care au fost extrase cu eter etilic (după evaporarea eterului se obțin 0,5 cc substanță uleioasă cu n_D^{20} — 1,4450. Soluția limpede incoloră a fost acidulată la rece cu 25 cc HCl conc. și s-a răcit la +5° cînd precipită 6,5 g. acid adipic brut (cristale curate aproape incolore) T.t. 138°...143°. După recristalizarea din alcool etilic T.t. 150°...151°. Prin evaporarea soluției la volumul total de 30 cc mai precipită încă 1,01 g. acid adipic slab colorat în roz. Titrarea cu NaOH $n/10$ arată prezența a două grupări —COOH/pe moleculă.

$$X = \frac{M \cdot n}{N \cdot 10000} = \frac{146 \cdot 29,36}{0,2162 \cdot 10000} = 1,98$$

Acetaldehida a fost caracterizată prin mirosul specific, prin acțiunea reducătoare formîndu-se oglinda de argint și prin combinația cu dimedonă: 2 g. dimedonă se disolvă în 12 cc alcool etilic 95 % și se adaugă 10 cc soluție apoasă de acetaldehidă (din eprubeta *b*) cînd se obține o soluție limpede

clară care după 6 ore depune cristale mari de combinație dimedonică care după filtrare și uscare T.t. 138°...140° după recristalizare din alcool etilic T.t. 140° [13].

5. Obținerea 9 metil 1,2,3,4,5,6,7,8 octohidroacridinei (IV)

a). Într-un autoclav din oțel nichelat de 100 cc se introduce 30 g. dioxima III, 30 cc alcool etilic 95% și 2 g. catalizator nichel Raney piroforic. După golirea aerului se introduce hidrogen la 100 atmosfere și se încălzește la 130°. Autoclavul se rotește cu ajutorul unui sistem adecuat asigurându-se o agitare continuă. Cum se atinge temperatura de 130° absorbția hidrogenului se face timp de 5 minute. După răcire autoclava se deschide când se observă un puternic miros de amoniac. După filtrarea catalizatorului și distilarea alcoolului se efectuează o distilare la vacuum când se obțin :

T. f. 130°...172°/3 mm. n_D^{20} — 1,5320	19 g.
reziduu viscos	1 g.

Produsul este redistilat la vacuum utilizînd o coloană de fracționare Vigreux de 20 cm. :

fra 1. T. f. 145°...155° (temp. băi de încălzire) n_D^{20} — 1,5222	3 g.
173 ... 183°	
„ 2 „ 155°...164° „ „ 184° „ — 1,5362	5 g.
„ 3 „ 164°...166° „ „ 198° „ — 1,5556	10 g.
reziduu	0,8 g.
pierderi	0,2 g.

Fracțiunea 3 a fost supusă unei noi distilări la vacuum când se obține o substanță slab gălbuie :

T. f. 164°...166°/3 mm ; n_D^{20} — 1,5580

În scopul purificării substanța a fost antrenată cu vapori de apă când se obține un produs cristalin care se topește la $T = 40^\circ$. Cristalele sînt foarte mari și pot fi păstrate sub apă foarte mult timp. Însă deja în procesul filtrării încep parțial să se topească.

b). Datorită faptului că fracțiunile 1 și 2 se disolvă numai parțial în HCl 5% am efectuat în altă experiență separarea substanței în alt mod : după efectuarea reducerii am distilat la coloana alcoolul etilic care a antrenat cu el amoniacul rezultat din reacție (pe care l-am dozat prin titrare și corespunde la 0,9 moli NH_3 /mol de dioximă). Reziduu a fost disolvat în HCl 5% și din soluția apoasă am extras cu benzen substanța nebazică (după distilarea benzenului se obține o substanță neidentificată sub forma unui ulei viscos). Soluția apoasă acidă a fost decolorată la fierbere cu cărbune animal și prin evaporare s-a separat clorhidratul 9 metil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 octohidroacridinei :

$\text{C}_{14}\text{H}_{19}\text{N.HCl}$: T. t. 212°... 214° (alcool etilic)

Cl% : calculat 14,99% ; găsit 15,20%

substanță solidă incoloră care se împrunează parțial la aer este foarte solubilă în apă, solubilă în alcool etilic este insolubilă în benzen și eter.

Prin tratarea clorhidratului aminei (1 M) cu hidroxid alcalin (1,2 M) și prin antrenarea cu vapori de apă se obține un randament de 76,30%

hidratul 9 metil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 8 octohidridroacridinei cu temperatura de topire aprox. 40°. Prin distilare la vacuum trece în baza liberă :

$C_{14}H_{19}N$ T. f. 164°...166°/3 mm n_D^{25} = 1,5570
 n_D^{20} = 1,5627; d_4^{20} = 1,0653
 0,1731 g. subst. : 9,5 cc azot (756 mm, 22°)
 N% : calc. 6,96; găsit 6,31

Dacă substanței disolvate în eter anhidru i se adaugă o clorură acidă (clorură de benzoil sau clorură de acetil) precipită imediat sarea respectivă (în mod analog piridinei) care prin tratare cu apă hidrolizează momentan formînd acidul organic respectiv și clorhidratul bazei.

c). Obținerea picratului. Prin tratarea 0,5 g. clorhidrat de 9 metil octohidroacridină disolvat în 10 cc apă cu 0,6 g. acid picric disolvat în 60 cc apă distilată precipită un picrat uleios care se prinde de pereții vasului. După cîtva timp soluția apoasă este înlăturată, se spală vasul cu puțină apă și se introduce puțin benzen care disolvă complet picratul, iar după evaporarea lentă a benzenului se separă picratul cristalin romboedric de culoare galben maron deschis. Se obțin 0,89 g. picrat cu T.t. 154°...156° (începînd de la 151° începe să se descompună colorîndu-se în roșu).

$C_{14}H_{19}N.C_6H_2(NO_2)_3OH$ N% calc = 13,02 găsit = 12,56

d). Ferocianura 9 metil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 octohidroacridinei se formează prin tratarea unei soluții 10% de ferocianură de potasiu cu acid clorhidric apoi cu o soluție de clorhidrat de 9 metil octohidroacridină în apă. Precipită o pulbere albă care dacă stă în soluție capătă culoarea slab albastruie din cauza ferocianurii ferice. Această substanță nu a putut fi recristalizată datorită descompunerii în soluție apoasă la cald de aceea a fost spălată cu apă și cu alcool după care a fost analizată. Prin încălzirea ferocianurii la 160° se degajează un gaz, încălzită pînă la 250° deși se închide la culoare rămîne în stare solidă.

$C_{14}H_{19}N.[Fe(CN)_6][H]_4$
 0,1172 g. subst. : 0,0230 g. Fe_2O_3 ; 23,9 cc N_2 (744,24°)
 0,1483 g. subst. : 0,0282 g. Fe_2O_3 ; 29,6 cc N_2 (744,20°)
 0,4927 g. subst. : 0,925 g. Fe_2O_3
 calc. : Fe 13,42%; N 23,50%
 găsit : Fe 13,30%; 13,73%, 13,04%
 N 22,94%, 22,77%

e). Prin tratarea unei soluții de 3 g. ferocianură de potasiu cu 3 cc HCl conc. și cu 0,5 g. clorhidrat de 9 metil octo-hidroacridină disolvată în 25 cc apă se separă la rece un precipitat galben sîdfos care după 2 ore se colorează în slab verzui. Filtrat la trompă și spălat cu 5 cc alcool etilic și 5 cc eter rezultă 0,6 g. substanță destul de solubilă în apă. Nu se poate recristaliza deoarece se descompune în soluție colorîndu-se în albastru. Prin încălzire în capilar la 140° își schimbă culoarea trecînd în albastru intens apoi între 140°...150° apare un început de topire care peste 150° se descompune cu degajare de substanță lichidă. Se constată prin analiză că substanța este formată din 2 molecule bază/1 mol acid :

0,0656 g. subst. : 0,0080 g. Fe_2O_3 ; 10,2 cc N_2 (744,22°)

$[C_{14}H_{19}N]_2[Fe(CN)_6]H_3$ calc. Fe 9,09%; N 18,15%
 găsit Fe 8,53%
 N 17,75%

f). Hexacloroplatinatul 9 metil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 octohidro-acridinei se formează prin tratarea unei soluții de acid hexacloroplatinic (1 g. în 25 cc apă distilată) încetul cu încetul cu soluția de 0,9 g. clorhidrat de 9 metil octohidroacridină în 3 cc apă până ce nu se mai observă formarea de precipitat. Hexacloroplatinatul se separă sub forma de pulbere gal benăcare se topește la 219° ... 220° cu descompunere (încălzit la 230° separă un produs lichid care se pare a fi baza liberă). Hexacloroplatinatul corespunde formulei:

$[C_{14}H_{19}N]_2 H_2$ (PtCl₆) calc. Pt % — 24,01; N % — 3,45
 0,052828 g. subst: 0,01374 g PtO găsit Pt % 23,86
 0,010872 g subst: 0,34 cm³ N₂ (770,24°)
 0,011485 g subst: 0,37 cm³ N₂ (768,24°)
 găsit N % : 3,64 ; 3,74

Concluzii

În urma cercetărilor efectuate am arătat că din cetolul 3,4 tetrametilen — 2 metil — biciclo (3, 3, 1) nonanol 4 — on 9 (I) se poate obține în stare pură dicetona $\alpha\alpha$ etilidenbisciclohexanona (II)

Am arătat de asemenea formarea acestor două substanțe prin reacția Michael dovedind astfel mecanismul reacției de condensare dicetonică a ciclohexanonei cu aldehida acetică.

Studiind descompunerea termică a acestor două substanțe am stabilit structura lor chimică.

Prin reducerea oximei cu hidrogen în volum limitat în prezența catalizatorului nichel R a n e y se constată formarea 9 metil 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 octohidroacridinei de la care am preparat clorhidratul fero-cianura, fericianura, hexacloroplatinatul și picratul, substanțe ce au fost analizate.

Lucrarea a fost efectuată în laboratoarele de Chimie Organică a facultății de chimie a Universității „C. I. Parhon” din București în colaborare cu Catedra de Chimie Organică a Universității „N. G. Cernîșevski” din Saratov sub conducerea prin corespondență a Prof. M. N. Tilicenco.

BIBLIOGRAFIE

- [1.] — N. Bărbulescu *Revista de Chimie* 1956 nr. 1 pag. 45.
- [2.] — M. N. Tilicenco și N. K. Astahova D. A. N. CCCP 74 951 (1950)
- [3.] — M. N. Tilicenco J. O. H. T. 25 (87) 2503 (1955)
- [4.] — M. N. Tilicenco și V. G. Harcenco *Autoreferatul lucrării de disertație: Condensarea ciclohexanonei cu benzaldehida și cu furfuralul*. Saratov 1955.
- [5.] — A. Michael *Journ. f. prakt. Chem.* 35 349 (1887)
- [6.] — Grignard și Doubiens *Ann. chim.* (10) 1924 t. 2 p 288; V a v o n și Mitcho-vitch *Bull. Soc. Chim.* 45 961 (1929)
- [7.] — F. Klingemann *Lieb. Ann.* 275 50 (1893)
- [8.] — E. Knoevenagel *Lieb. Ann.* 281 25 (1894)
- [9.] — St. Kostanecki și R. Roszbach *Ber.* 29 1488 (1896)
- [10.] — H. Stobbe *Journ. f. prakt. Chem.* 86 209 (1912)
- [11.] — S. Skraup și S. Guggenheimer *Ber.* 58 2488 (1925)
- [12.] — J. Colonge *Bull. Soc. chim.* 2 250 (1955)
- [13.] — *Slovar Organiceskih Soedinenii* vol. 1 pag. 4-5 (1949 Moscova)
- [14.] — Adkins și Smith *J. Am. Chem. Soc.* 60 660 (1938)
- [15.] — M. N. Tilicenco *comunicare particulară*
- [16.] — *Organic Syntesys* (volumele anuale 26 — 32) ed. rusă vol. IV
 pag. 382 (1953)
- [17.] — *Slovar Organiceskih Soedinenii* vol. 1 pag. 597. (1949 Moscova).

ИССЛЕДОВАНИЕ В ОБЛАСТИ КОНДЕНСАЦИИ ЦИКЛОГЕКСАНОНА С УКСУСНЫМ АЛЬДЕГИДОМ

В предыдущие исследования автор показал что путем конденсации, в щелочной среде в определенных условиях, циклогексанона с уксусным альдегидом, получается дикетон $\alpha\alpha$ этилиден бисциклогексаном (II) которая превращается внутримолекулярной конденсацией в кристаллический кетол 3,4 тетраметил 2 метил бицикло (3,3,1) нонанол 4— он 9 (I). Тогда тоже было показана возможность обратного превращения I в II.

Продолжая исследование автором было выяснено в настоящем сообщении некоторые новые данные относительно строения полученных веществ и относительно механизма реакции конденсации.

Автор показал:

- получение дикетона (II) в чистом виде путем превращения кристаллического кетола (I) нагреванием в щелочной среде (схема 1).

- получение этих двух веществ (I) и (II) методом Михаэля устанавливая этим образом механизм дикетонной конденсации циклогексанона с уксусным альдегидом (схема 2).

- Термическое разщепление этих веществ которое протекает по схему 1—5 дикетонов, приносить пользу этим образом относительно их строения (схема 6).

- восстановление диоксима (III) дикетона (II) никелем Ренея с получением 9 метил 1, 2, 3, 3, 5, 6, 7, 8 октогидроакрадин (IV) (схема 8), продукт охарактеризовали получением кислых солей минеральных кислот идентичным тем полученным М. Н. Тиличенко другим методом.

RECHERCHES SUR LA CONDENSATION DE LA CYCLOHEXANONE AVEC L'ALDÉHYDE ACÉTIQUE II

Résumé

Dans les recherches antérieures, l'auteur a montré que par la condensation, en milieu alcalin et dans des conditions bien déterminées, de la cyclohexanone avec l'aldéhyde acétique, on obtient une dicétone, l' α, α , éthylidène-biscyclohexanone (II) qui se transforme par une condensation intramoléculaire dans un cétol cristalin, le 3, 4-tétraméthylène-2, méthyle-bicyclo (3, 3, 1) nonanol 4-one 9 (I). On a aussi montré, dans le travail antérieur, la possibilité de la transformation inverse, de (I) à (II).

En poursuivant ces recherches, l'auteur, dans la note présente, a élucidé quelques nouveaux points concernant tant la structure des substances obtenues que le mécanisme de la condensation.

L'auteur a réalisé, entre autres, les points suivants:

- la préparation de la dicétone (II), dans un état de grande pureté, en partant du cétol (I), selon le schéma 1,

- la préparation des deux substances (I) et (II) par une réaction Michael, en démontrant de cette manière le mécanisme de la condensation dicétonique de la cyclohexanone avec l'aldéhyde acétique (le schéma 2),

- la décomposition thermique de ces substances qui découle selon le schéma spécifique des dicétones 1, 5, en apportant de cette manière un argument pour leur structure (schéma 6),

- la réduction de la dioxime (III) de la dicétone (II) par le nickel Raney, en obtenant la 9 méthyle-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 octohydroacridine (IV) selon le schéma 8, qui a été identifiée par ses sels et a été obtenue, par une autre voie, par M. N. Tillicenco.

EXPERIENȚE REFERITOARE LA ACȚIUNEA UNOR SUBSTANȚE ANTIBIOTICE—FITONCIDE—DIN PLANTELE SUPERIOARE ASUPRA CLAMIDOSPORILOR DE *TILLETIA FOETIDA* (WALLR.) LIRO

A 2-a notă

OLGA SĂVULESCU și V. POPESCU

În continuarea cercetărilor noastre referitoare la efectul substanțelor antibiotice din plantele superioare asupra clamidosporilor de *Tilletia foetida* (Wallr). Liro care produce mătura griului, ne-am propus să extindem experiențele și asupra altor plante producătoare de fitoncide, cum este hreanul. Am ales această plantă pornind dela constatarea făcută de A. D. Lipețkaia care a observat că fitoncidele hreanului și cepei au cea mai puternică acțiune asupra clamidosporilor de *Ustilago Hordei*, pe care îi omoară după un timp de expunere de 10 minute, dovedindu-se a fi mai active decât fitoncidele usturoiului.

Am folosit aceiași metodă de lucru ca și în experiențele noastre anterioare cu usturoi. Din clamidospori de *Tilletia foetida* proveniți din spice recoltate în vara anului 1955 am făcut o suspensie în apă distilată. Din această suspensie s-a luat câte o picătură care a fost depusă într-un vas Petri pe un strat subțire de mediu de agar cu apă. Aceste vase au fost răsturnate peste capacele altor vase Petri de aceeași dimensiune, în care am pus o cantitate de 2 grame de hrean, obținut din rădăcini care au fost date pe răzătoare chiar în momentul montării experienței. După un timp de expunere care a variat dela 1 minut până la 12 ore, s-au ridicat vasele cu spori de *Tilletia foetida*, s-au acoperit cu capacele lor și au fost ținute la temperatura de 18-20°C, urmărind germinația clamidosporilor prin examinare la microscop. Experiențele au fost puse de fiecare dată în câte 2 repetiții. În tabelele I și II sunt prezentate rezultatele acestor experiențe. Pentru prima serie de experiențe timpul de expunere a fost de 5 minute până la 12 ore.

Constatăm din aceste experiențe că la martor clamidosporii încep să germineze în a 4-a zi dela montarea experienței și ating până în a 10-a zi un procent de germinație de 65-70%, formînd promicelii lungi și numeroși basidiospori, în timp ce clamidosporii expuși acțiunii fitoncidelor volatile din rădăcinile de hrean nu germinează nici chiar după un timp scurt de expunere de 5 minute. Nici după 10 zile, cînd am întrerupt experiența, nu am observat nici o germinație. Deducem de aici că substanțele volatile puse în libertate din țesuturile sfărîmate ale rădăcinilor de hrean au o acțiune antibiotică foarte puternică asupra clamidosporilor de *Tilletia foetida*.

Plecînd dela această observație am socotit că este necesar să reducem și mai mult timpul de expunere, începînd dela 1 minut. Rezultatele acestei serii de experiențe se văd în tabelul II.

Tabela 1

Data	Martor	5'	10'	15'	30'	45'	60'	3 ore	6 ore	12ore	obs.
11.III.1956	Montarea experienței										
15.III.	5 % spori germinați	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
16.III.	10 % „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17.III.	18 — 20 % „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18.III.	25 — 30 % „ încep să se formeze basi-diosp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19.III.	40 — 45 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
20.III.	53 — 55 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
21.III.	65 — 70 % nu- meroși basi- diospori	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Tabela 2

Data	Martor	1'	5'	10'	15'	30'	45'	60'	3 ore	6 ore	obs.
13.V.1956	Montarea experienței										
16.V.	10 % spori germinați	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17.V.	26 — 30 % „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
18.V.	38 — 40 % „ rari spori germinați sub 1 %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
19.V.	40 — 45 %. Se formează basidiospori	idem	—	—	—	—	—	—	—	—	
20.V.	50 — 60 % numeroși basidiospori	idem	—	—	—	—	—	—	—	—	

Din datele acestei experiențe rezultă că și la timpul de expunere de numai 1 minut clamidosporii germinează într-o proporție extrem de redusă, sub 1%, observîndu-se doar cîțiva clamidospori germinați (5-6) în tot cîmpul.

Rezultă de aci că substanțele volatile puse în libertate de țesuturile rădăcinilor de hrean au o acțiune antibiotică foarte energică asupra clamidosporilor de *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro, care sunt omorîți într-un timp foarte scurt -5 minute. Acțiunea fitoncidelor hreanului se dovedește a fi mai puternică în acest caz decît aceea a fitoncidelor din bulbii de

usturoi, care în aceleași condiții de experimentare, împiedică germinația clamidosporilor de *Tilletia foetida* numai după un timp de expunere de 30 minute. Rezultatele experiențelor noastre concordă în acest sens cu constatările făcute de *Lipeškaia* în experiențele sale cu *Ustilago hordei*.

Este cunoscut faptul că în multe plante din familia *Cruciferae* ca muștarul, hreanul (*Armoracia rusticana*) ș. a. se găsește glucozidul sinigrina care este descompus de către glucozidaza numită sinigrază (mirozină) în glucoză, sulfat acid de potasiu și tiocianat de alil. Faptul că în hrean ca și în muștar și alte Crucifere se găsește acest glucozid care prin descompunere produce tiocianat de alil, ne-a făcut să presupunem că acesta ar putea fi substanța cu acțiune antibiotică ce se găsește în rădăcinile de hrean. De altfel cu tiocianatul de alil ca antibiotic s-au mai făcut experiențe pentru cercetarea acțiunii sale terapeutice.

Thiocianatul de alil este o substanță uleioasă, cu miros foarte pătrunzător, insolubilă în apă și solubilă în alcool. Pentru experiențele noastre am obținut aceasta substanță dela laboratorul de biochimie medicală dela Institutul Cantacuzino.

Urmărind să verificăm dacă tiocianatul de alil este substanța antibiotică activă asupra sporilor de *Tilletia foetida*, am făcut o serie de experiențe folosind aceiași metodă ca mai sus, cu deosebirea că în capacele peste care au fost răsturnate vasele cu spori de *Tilletia*, în loc de hrean, pe un pătrat de hirtie de filtru, cu o pipetă, am depus o picătură de tiocianat de alil. După o primă încercare de orientare am montat experiența cu timpi de expunere dela 5 la 60 de minute. Această experiență ne-a arătat că matorul începe să germineze din a 4-a zi dela montarea experienței în proporție de 20 %. Acest procent de germinație a crescut treptat pînă în a 8-a zi, atîngînd 75 %, iar clamidosporii matorului au format promicelii lungi pe care s-a observat dezvoltarea basidiosporilor. Clamidosporii de *Tilletia foetida* expuși acțiunii tiocianatului de alil volatil nu au germinat în nici una din variante, nici chiar la timpul de expunere de 5 minute. Aceasta ne-a făcut ca în următoarea serie de experiențe să reducem timpul de expunere pînă la 1 minut. Această experiență a fost pusă de patru ori, de fiecare dată în cîte două repetiții. În tab. III sunt prezentate rezultatele uneia din aceste experiențe.

Tabela 3

Data	Martor	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	45'	60'
8.XII 1955		Montarea experienței								
15.XII.	8 % spori germin.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16.XII.	25 % "	—	—	—	—	—	—	—	—	—
17.XII.	29 — 35 % "	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18.XII.	40 % —	rari spori germinați	—	—	—	—	—	—	—	—
19.XII.	45 — 50 % se form. basidiospori	1 — 2 %	—	—	—	—	—	—	—	—
20. XII.	60 % numeroși basidiospori	3 — 4 %	—	—	—	—	—	—	—	—
21.XII.	idem	idem	—	—	—	—	—	—	—	—

Celelalte experiențe ne-au dat rezultate întru totul concordante.

Reiese din examinarea datelor acestor experiențe că tiocianatul de alil volatil, cu care sporii nu au venit direct în contact, are o puternică acțiune antibiotică asupra clamidosporilor de *Tilletia foetida*. În timp ce la martor germinația sporilor începe la 4-6 zile dela montarea experienței și atinge procente de 60-75 %, formînd promicelii lungi și numeroși basidiospori, clamidosporii de *Tilletia foetida* expuși acțiunii tiocianatului de alil chiar numai un minut încep să germineze de abia cu 2-4 zile mai tîrziu în proporție redusă de 3-5 % și produc promicelii scurte, deformate, pe care nu se formează basidiospori. Dela timpul de expunere de 5 minute nu s-a mai observat în nici una din experiențe germinarea clamidosporilor de *Tilletia foetida*.

Aceste experiențe ne duc la concluzia că tiocianatul de alil poate fi considerat ca substanța activă ce se găsește în glucozizii dela Cruciferae ca hrean, muștar ș. a., iar efectul antibiotic al acestei substanțe asupra clamidosporilor de *Tilletia foetida* (Wallr.) Liro este foarte puternic.

Pentru a ne da seama dacă tratamentul cu această substanță este aplicabil în practică pentru tratarea grîului de sămință în combaterea mălurei, am considerat necesar să verificăm dacă tiocianatul de alil nu are un efect vătămător asupra germinației boabelor de grîu și dela ce timp de expunere ar putea începe să se manifeste acest efect vătămător. Pentru aceasta am montat următoarea experiență, folosind grîu din soiul A 15 și tiocianat de alil. În vase Petri, pe hîrtie de filtru umețată au fost așezate cîte 10 boabe de grîu în fiecare vas, iar în mijlocul vasului, pe o lamă de sticlă a fost depusă cîte o picătură de tiocianat de alil. Timpul de expunere a fost de 1 — 60 minute ca și în experiențele precedente. După trecerea timpului de expunere lama cu picătura de tiocianat de alil s-a scos și apoi s-a urmărit germinația boabelor de grîu menținînd umețată hîrtia de filtru pe care se aflau așezate. Această experiență a fost pusă de trei ori în cîte două repetiții. Rezultatele acestor experiențe sunt prezentate în tabelele IV și V.

Se constată că după 2 zile dela montarea experienței atît martorul cît și grîul din vasele expuse la acțiunea tiocianatului de alil 1 minut, 5, 10, 15, 20 și 25 minute au germinat în aceiași proporție de 80 — 100 %, iar dela timpul de expunere de 30 minute germinația a fost ceva mai redusă 40 — 60 %, rămînînd la timpul de expunere de 60 minute la 30 %. În ce privește modul de germinație, martorul și boabele expuse 1 minut și 5 minute nu prezintă nici un fel de deosebiri în ce privește dezvoltarea plantuței, lungimea rădăcinilor (1-3 cm la martor și la variantele cu 1 și 5 minute) și a coleoptilului (0,5-1 cm la martor și cele 2 variante). De asemenea germinația boabelor expuse 10, 15, 20, 25 minute se deosebește foarte puțin. La boabele expuse 30, 45 și 60 minute se observă deosebiri mai mari în ce privește dezvoltarea plîntuțelor (vezi fotografiile). În a 4-a zi dela montarea experienței deosebirile între martor și boabele din celelalte vase a început să scadă. Procentul de germinația a atins 90 % și la timpii de expunere de 30 și 45 minute, iar la 60 minute s-a ridicat la 40-60 %.

Deosebirile în ceea ce privește dezvoltarea plantuțelor s-au redus din ce în ce. Plantele rezultate din boabele expuse acțiunii tiocianatului de alil dela 1 minut pînă la 30 minute nu se mai deosebesc de martor, iar cele expuse 45 minute prezintă mici deosebiri de lungime. La

Experiența cu grâu

Tabela 4

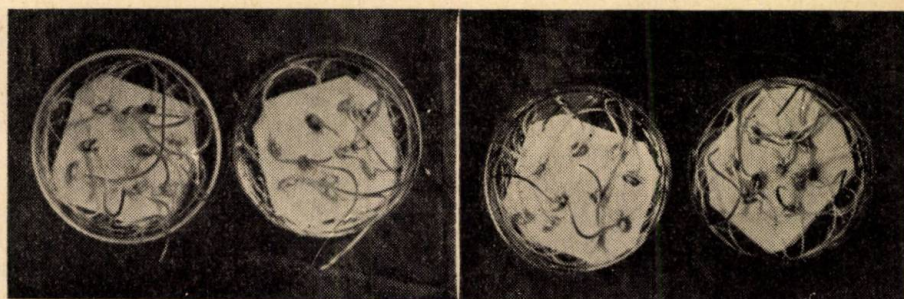
Data	Martor	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	45'	60'
14.I.56	Montarea experienței									
16. I.	germinat 90 %	80 %	90-100 %	80 ⁰ / ₀	70-100 %	80-100 %	70-80 %	40-60 %	50 %	30 %
17. I	90-100 % lung.rădăcin. 1-3 cm lung. tulp. 0,5-1 cm	80-90 %	90-100 %	70-100 ⁰ / ₀	90-100 %	90-100 %	80-90 %	70-90 %	90 %	30-50 %
		1-3 cm	1-3 cm	1-2,5 cm	1-2 cm	1-2 cm.	1-1,5 cm	0,5-1 cm	0,5-1 cm	0,8 cm
		0,6-1 cm	0,5-1 cm	0,4-0,9 cm	0,3-0,5 cm	0,3-0,4 cm	0,3-0,4 cm	0,2-0,3 cm	f. mici	—
18. I.	90-100 % lung. rădăcini 4-5 cm lung. tulp. 3-3,5 cm	90 %	90-100 %	90-100 ⁰ / ₀	100 %	90-100 %	90-100 %	100 %	90-100 %	80-90 %
		4-5 cm	4-5 cm	3,5-5 cm	3-5 cm	2,8-3 cm	2,7-3 cm	2,8 cm	1,5-2 cm	1,5-2 cm
		3-3,5 cm	3-3,2 cm	2,5-3 cm	2,5-2,8 cm	1,7-2 cm	1-2 cm	2 cm	1 cm	0,5-0,8 cm
19. I.	90-100 % răd. f. lungi lung. tulp. 4-5,5 cm	90 %	90-100 %	90-100 %	100 %	90-100 %	90-100 %	100 %	90-100 %	90-100 %
		rădăcini foarte lungi								
		4-5 cm	4-5 cm.	4-5 cm	4-5 cm	4-5 cm	4-4,5 cm	4-4,5 cm	4-4,5 cm	2-2,8 cm 1,8-2 cm
20.I.	idem	idem	idem	idem	idem	idem	idem	idem	idem	răd. lungi tulp. 2-3cm.



Tabela 5

Data	Martor	1'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	45'	60'
20.I.56	Montarea experienței									
22. I.	germin. 80-90 %	90-100 %	90-100 %	80-90 %	80-90 %	60-80 %	70-80 %	60-70 %	50 %	20 %
23. I.	90-100 % lung. răd. 1,5-2,5 cm lung.tulp. 0,5-1 cm	90 %	100 %	80-90 %	80-90 %	90 %	80-90 %	80-90 %	80-90 %	40-60 %
		1-2,5 cm	1-2,3	1,5-2 cm	1-2 cm	1-1,7 cm	1-1,9 cm	0,6-1,2 cm	0,5-1 cm	0,5-0,7 cm
		0,5-0,9 cm	0,4-1 cm	0,4-0,8 cm	0,3-0,5cm	0,3-0,4 cm	0,3-0,5 cm	0,2 cm	f. mici	—
24. I.	90-100 % lung. răd. 3,5-5 cm lung. tulp. 2,5-4 cm	100 %	100 %	90-100 %	80-90 %	90 %	100 %	80-90 %	90 %	80-100 %
		4-5 cm	2-5 cm	1,5-5 cm	1,5-4,6 cm	2-4 cm	2-4,2 cm	1-2,5 cm	1-2 cm	0,8-1 cm
		2,8-4 cm	1-3 cm	1-3,2 cm	2,5-3 cm	0,5-2,9 cm	0,6-2,5 cm	0,6-1,5 cm	0,5-1 cm	0,3-0,5 cm
25. I.	90-100 %	100 %	100 %	90-100 %	90 %	90 %	100 %	80-90 %	90 %	90-100 %
	lungimea rădăcinilor peste 5 cm.							3,5-4 cm	2,5-4 cm	1,5 cm
	lung. tulp 3,5-4,5 cm	3,5-5 cm	3-4,5 cm	4-4,5 cm	4,5 cm	3-4 cm	3-4,2 cm	1-3 cm	1-3 cm	0,5-1,5 cm

timpul de expunere de 60 minute plântuțele sunt mai înapoiate în dezvoltare, avînd cam 1/3 din dimensiunile plântuțelor martorului. Diferența între martor și celelalte variante dela 1-45 minute nu se mai observă din a 6-a zi dela montarea experienței. La boabele expuse 60 minute germi-

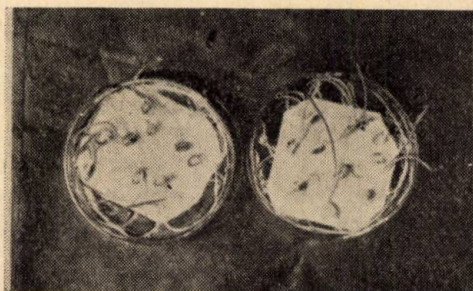


M.

1'

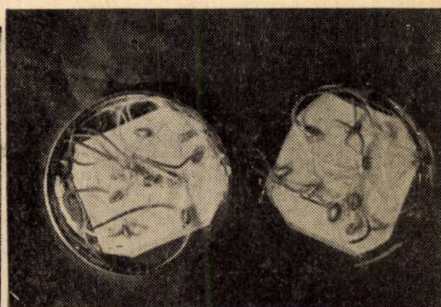
5'

10'



51'

20'



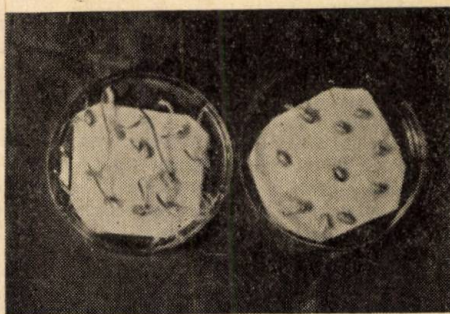
25'

30'

Planșa I. Germinația boabelor de grîu:
M = martorul; 1' - 60' = germinația la
timpul de expunere dela 1 - 60 minute

nația atinge 90% în a 6-a zi dela montarea experienței, iar în a opta zi și plântuțele provenind din aceste boabe prezintă o dezvoltare normală, avînd rădăcini lungi de 2-3 cm și observîndu-se apariția primei frunze (vezi fotografiile).

Rezultă deci că la timpul de expunere de 1-30 minute thiocianatul de alil nu stingherește întru nimic germinația boabelor de grîu, iar dela 30-60 minute se constată o anumită întîrziere în germinație și în dezvoltarea plântuțelor, mai pronunțată la timpul de expunere de 60 minute, dar și în acest caz pînă în a 8-a zi dela începerea experienței boabele germinează 90-100% și plântuțele se dezvoltă normal mai tîrziu.



45'

60'

Comparînd aceste date cu rezultatele experiențelor precedente, făcute cu spori de *Tilletia foetida*, rezultă că thiocianatul de alil poate fi folosit pentru tratarea grîului în combaterea malurei, deoarece este suficient un timp de expunere de 5 minute pentru ca să fie distruși clamidosporii ciupercii *Tilletia foetida*, în timp ce germinarea boabelor de grîu expuse chiar și 30 minute la acțiunea acestei substanțe nu este stingherită, iar la timp de expunere mai scurți este identică cu aceea a boabelor netratate.

Rezultatele experiențelor noastre în laborator ne permit să întrevădem posibilitatea folosirii fitoncidelor din hrean și a thiocianatului de alil în mod practic pentru combaterea mălurei grîului.

Pentru aceasta însă experiențele biologice de laborator trebuie să fie continuate prin experiențe în seră și în câmp. Lucrarea noastră va continua în acest sens, urmărind efectul comparativ al tratării grîului de sămînță infectat cu spori de *Tilletia foetida* cu substanțe antimălurice și cu fitoncide.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Darpoux H., *Les antibiotiques en phytopharmacie*. — 1953.
- [2] Diașova A. G., *Fitoncidele și bolile plantelor*. *Uspeli sovr. biol.*, 1953, nr. 2.
- [3] Lipețkaia A. D., *Dokladi acad. Nauk SSSR.*, 1946, nr. 6.
- [4] Savulescu O. și Popescu, *Cercetări referitoare la acțiunea substanțelor volatile fitoncide...* *Comunicările Acad. R.P.R.*, Tom III nr. 9 — 10, 1953.
- [5] Tokin B. P., *Fitoncidele*. Moscova, 1946.
- [6] „ „, *Despre căutarea noilor fitoncide*. *Priroda*, 1949, nr. 6.

ДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ АНТИБИОТИКОВ ФИТОНЦИДОВ НА ХЛАМИДОСПОРЫ ГРИБА *TILLETIA FOETIDA* (WALLR) LIRO

В связи с нашей предыдущей работой по выяснению эффекторов фитонцидов, содержащихся в тканях цветных растений, на хламидоспоры *Tilletia foetida*, было испытано действие свежепротертых корней хрена (*Cochlearia armoracia* L.), по принятой ранее методике.

Оказалось, что летучие вещества содержащиеся в корнях хрена, обладают сильным антибиотическим действием на хламидоспоры *Tilletia foetida*, задерживая или вовсе останавливая их прорастание даже после кратковременной экспозиции (5 минут). Антибиотический эффект фитонцидов хрена значительно энергичнее действия фитонцидов чеснока.

Было проведено ряд опытов что бы выяснить явления и аллилтиоцианат, содержащиеся как известно в тканях крестоцветных, активным соединением обуславливающим антибиотический свойства хрена. Эти опыты показали что аллилтиоцианат действительно сильно угнетает прорастание хламидоспор, даже при экспозиции в течении одной минуты причем при экспозиции в течении 5 и более минут, способность и прорастанию хламидоспора совершенно теряется.

В заключении, следует признать аллилтиоцианат, находящиеся в глюкозидах крестоцветных (хрен, горчица) активным соединением с сильно выраженными антибиотическими свойствами.

Для того что бы установить возможность применения этого соединения в практической борьбе с мокрой половней пшеницы, необходимо было выяснить не оказывает ли тиоцианат какого либо вредного действия на прорастание пшеницы. Наши опыты показали что для семян пшеницы экспозиции до 30 м. не оказывают какого либо заметного вредного влияния, на их всхожесть. При экспозициях от 30 до 60 м. наблюдалось известная задержка в прорастании исчезающая впрочем через 8 дней.

Учитывая что споры угнетающая при экспозиции в 1 — 5 минут без снижения всхожести пшеницы, мы считаем что фитонциды хрена, а также и аллилтиоцианат могут быть использованы для обработок зерна против мокрой головни пшеницы.

RECHERCHES SUR L'ACTION DE QUELQUES SUBSTANCES ANTIBIOTIQUES —
PHYTONCIDES — SUR LES CHLAMYDOSPORES DE *TILLETIA FOETIDA*
(WALLR.) LIRO.

2-ème note

Résumé

En poursuivant nos recherches afin de mettre en évidence l'action des phytoncides qui se trouvent dans les tissus de certaines plantes supérieures, sur les chlamydospores de *Tilletia foetida*, nous avons expérimenté avec le raifort (*Cochlearia armoracia* L.), en employant les racines fraîchement râpées. Nous avons utilisé la même méthode de travail que dans nos expériences antérieures.

Les résultats de ces expériences ont prouvé que les substances volatiles des racines du raifort ont une action antibiotique très énergique sur les chlamydospores de *Tilletia foetida* qui ne germent plus après un temps d'exposition très court — à peine 5 minutes.

L'effet antibiotique des phytoncides du raifort est plus intense dans ce cas que celui des phytoncides de l'ail.

Pour vérifier si le thiocyanate d'allyle qui se trouve dans les cellules des Crucifères est la substance active à effet antibiotique, nous avons entrepris une série d'expériences en utilisant cette substance. Les résultats de nos expériences démontrent que le thiocyanate d'allyle empêche la germination des chlamydospores de *Tilletia foetida* en proportion fort élevée, même à partir du temps d'exposition d'une minute, et à partir de 5 minutes la germination des chlamydospores devient nulle.

Ces expériences nous mènent à la conclusion que le thiocyanate d'allyle peut être considéré comme étant la substance active qui se trouve dans les glucosides des Crucifères (raifort, moutarde, etc.); l'effet antibiotique de cette substance sur les chlamydospores de *Tilletia foetida* est très intense.

Afin de nous rendre compte si le traitement avec cette substance pourrait être appliqué pour combattre la carie du blé, nous avons entrepris des expériences pour constater si le thiocyanate d'allyle n'a pas un effet nocif, sur la germination du blé et à partir de quel moment cet effet commence à se faire sentir.

Les données de nos expériences (voir les photos) prouvent que les grains du blé peuvent être exposés jusqu'à 30 minutes à l'action de thiocyanate d'allyle sans subir aucun trouble, tandis que à partir de 30—60 minutes on constate un certain retard de la germination qui pourtant, après 8 jours, ne paraît plus évident.

Par conséquent on pourrait employer les phytoncides du raifort, ainsi que le thiocyanate d'allyle pour le traitement du blé contre la carie, puisque les spores de *Tilletia foetida* sont détruites dans un délai très court (de 1—5 minutes) sans que les grains de blé subissent quelque trouble dans leur germination.

CERCETĂRI CITOLOGICE ASUPRA HIBRIDULUI SEXUAT *TRITICUM VULGARE* VILL. X *TRITICUM DURUM* DESF. ȘI A UNOR SOIURI RAIONATE CA GENITORI

Dr. ION T. TARNAVSCHI și DOROTHEA MELBER

Biologia micurinișă, ținând seamă și de cele mai importante realizări ale cercetătorilor darwiniști din trecut, a demonstrat că hibridii interspecifici și intergenerici reprezintă un material deosebit de prețios în vederea creierii unor specii și soiuri noi de plante mai bine adaptate la condițiile locale de mediu, mai rezistente la calamități și cu o productivitate mai ridicată.

În R. P. R. lucrări de acest fel se execută mai ales la Secțiunea de Ameliorarea plantelor din I. C. A. R. și sunt conduse de către Ing. agr. Alex. P r i a d c e n c u.

Aici s-au obținut hibridii Neo-Secalotriticum, Neo-Aegilotriticum, precum și numeroase linii hibride între grâu și pir. În ultimii ani Laboratorul de Genetică al Secției de Ameliorare a Plantelor a început lucrări de hibridare între diferite specii, varietăți și soiuri de grâu. Aceste lucrări au un dublu scop și anume : cercetarea afinității existente între numeroasele unități sistematice ale genului și crearea unor hibridi interspecifici și chiar intergenerici din care se vor putea selecționa ulterior linii valoroase.

În acest sens Ing. agr. A. M e l a c r i n o s a început lucrări de hibridare sexuată între soiuri de *Triticum vulgare* și *Tr. durum*. În anul 1951 s-a încrucișat soiul A 15 (*Triticum vulgare* Vill. var. *erythrospermum* Körn.) cu Arnăutul de toamnă, proveniență Tirgu-Neamț (*Triticum durum* Desf. var. *coerulescens* Boyle). Soiurile au fost alese în acest mod cu scopul de a imprima hibridului pe de o parte rezistența la ger și secetă, precum și productivitatea ridicată a plantei mamă, iar pe de altă parte rezistența la rugini, greutatea absolută mare a bobului și sticlozitatea lui, caracteristice plantei tată.

Lucrarea de față are drept scop stabilirea caracterului hibridogen al plantei rezultate în urma hibridării mai sus menționate, pe baza cercetărilor citologice făcute, la care va trebui să se țină seamă de faptul că formele — respectiv speciile — poliploide de grâu se comportă în diviziunea reduțională ca și când ar fi forme diploide, prin aceea că un număr egal de cromosomi se repartizează asupra celor doi nuclei fii. Acest fenomen a fost observat de diferiți autori printre care se numără îndeosebi

Winge (1924¹). La obținerea hibridului sexuat *Triticum vulgare* × *Tr. durum* s-au folosit două soiuri a acestora și anume soiurile de grâu de toamnă A 15 și Arnăuț de toamnă Tg.-Neamț.

În cele ce urmează vom prezenta mai întâi caracteristicile fitogenetice și citologice ale celor două soiuri folosite ca părinți în această hibridare.

A 15 — *Triticum vulgare* Vill. var. *erythrospermum* Körn. (spic alb, aristat, nepăros, ariste albe, bobul roșu).

Obținut de Acad. G. h. Ionescu-Sisești din soiul american Tenmarq, rezultat din încrucișarea între grâul de Crimeea și soiul Marquis (acesta la rândul său este un hibrid între Red fife și Hard red Calcutta).

Caractere morfologice: *Spicul*, fusiform (lung 7-9 cm) de densitate mijlocie (la 10 cm de rachis sunt 17-22 articulații). *Ariste* lungi (8-9 cm) în medie de lungimea spicului, subțiri, moi, slab dințate, semirăsfrinte. Numărul florilor în spiculeț 3-5 din care 2-3 sterile. Floarea a treia poartă o aristă scurtă. Părozitatea rachisului mijlocie. *Gluma* ovală, glabră, de culoare galbenă cu nervuri roșietice. *Umărul glumei* slab dezvoltat la baza spicului, drept la mijlocul lui și ridicat spre vârful spicului. *Carena glumei* evidentă, se prelungește până la baza glumei. *Dintele carenei* ascuțit, destul de lung (3-15 mm) spre vârful spicului devine aristiform (25-35 mm lungime). *Bobul* ovoidal, sau alungit, de mărime mijlocie, având greutatea absolută între 27,9 — 37,9 gr. *Paiul* de înălțime mijlocie (100 cm); potrivit de gros. După înălțimea paiului soiul se prezintă foarte neuniform. *Frunzele* de culoare verde-închis, înguste, scurte, puțin atirătoare după înspicatul plantelor. Poziția tufei culcată.

Insușiri fiziologice. Soiul precoce, rezistent la secetă și la ger, mijlociu de rezistent la cădere, rugină brună și galbenă, sensibil la mălură. Foarte productiv, de calitate foarte bună. Raionat în toate regiunile de stepă din Muntenia, Oltenia, Dobrogea, centrul și sudul Moldovei.

Se caracterizează prin apariția permanentă de forme botanice distincte față de forma de bază, adică forme cu glumele și aristele parțial colorate în negru, spice galbene-roșcate, mutice sau aristate, spice aristate roșii, mutice albe etc.

Studiul cariologic. Din studiul său cariologic reiese clar caracterul hibrid al acestui soi. Cariogramele somatice prezintă $2n=42$ chromosomi, care în majoritatea lor sunt lungi, heterobrachiali și relativ voluminoși, caracteristici în general pentru *Triticum vulgare* (Fig. 1), care este o formă hexaploidă.

Analiza stadiilor de diviziune meiotică arată în metafază heterotipică 21 gemeni fără chromosomi univalenți (Fig. 2). În metafază heterotipică se observă totuși o afinitate mai slabă între partenerii unor perechi de chromosomi, fapt care se manifestă printr-o separare — în parte — mai timpurie a partenerilor unor gemeni față de majoritatea lor. În mod obicinuit se pot vedea în metafazele heterotipice, în fiecare jumătate a fusului nuclear 1-2(-3) chromosomi înaintați până la jumătatea drumului spre cei doi poli ai fusului sau chiar uneori ei ajung cel puțin la unul din poli (Fig. 3).

1) Materialul analizat în acest sens a fost: vârful radiclelor pentru studiul mitozei și celulele mame polinice în diviziune pentru urmărirea stadiilor de diviziune meiotică. Obiectele au fost fixate cu fixatorii Navașin-Bruun (modificat) și Carnoy (modificat). Colorarea preparatelor s-a făcut în general cu Haematoxylină ferică (după metoda Heidenhain).

În anafazele timpurii acest raport între perechile de chromosomi iese deasemenea bine în evidență. Anafaza heterotipică mai înaintată prezintă pe lângă chromosomii înaintași și 1-2 chromosomi rămași în urmă (Fig. 4 și 5).

În telofaza primei diviziuni de maturațiune se observă aproape în

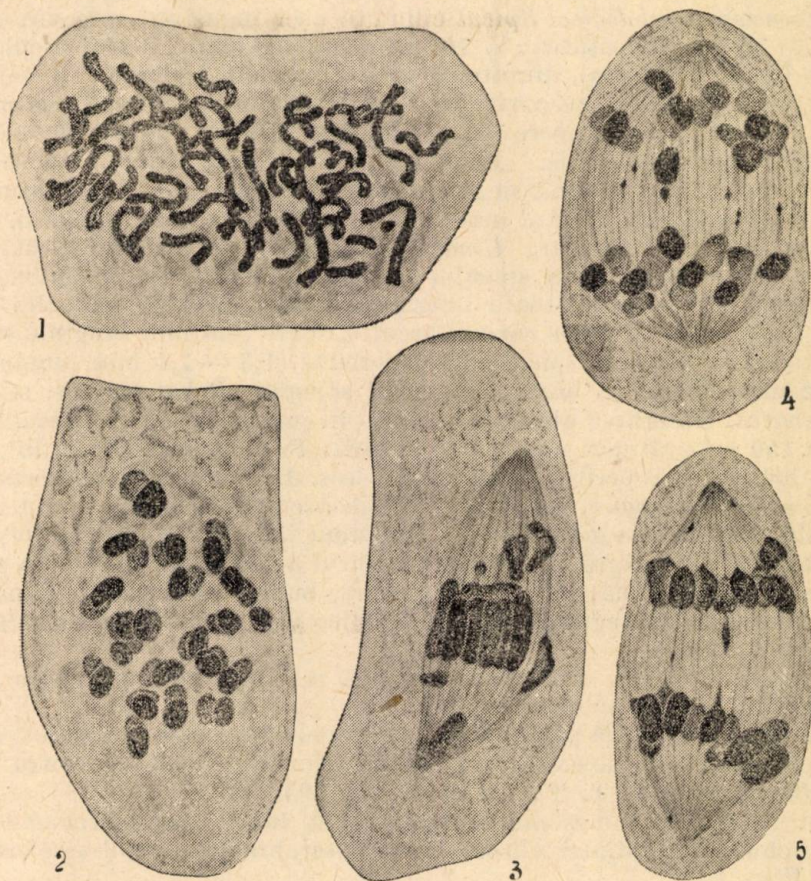


Fig. 1-5. — A15 (soi de *Triticum vulgare* Vill. var. *erythrospermum* Körn.). — 1, placă metafazică somatică, $2n=42$ chromosomi; 2, metafază heterotipică CMP, $n=21$ chromosomi perechi; 3, metafază heterotipică cu chromosomi înaintași în fiecare jumătate de fus nuclear; 4 și 5, anafaze heterotipice cu chromosomi înaintași și întârziati, precum și granule chromactice în fusul nuclear.

mod obicinuit, în partea periferială a fusului granule de chromatină care cu timpul se elimină din fusul nuclear și se resorb în plasmă.

Numărul nucleolilor întâlniți în nucleii interfazici sau în stadiile de profază timpurie este în general de (2)-3(-4).

Toate acestea ne oferă indicațiuni — și pe cale cariologică — destul de convingătoare cu privire la originea hibridogenă a soiului A15 folosit la obținerea hibridului interspecific.

După cum s-a arătat mai sus, ca plantă tată în încrucișarea pentru obținerea unui hibrid nou a fost folosit *Arnăutul de toamnă*, proveniență *Tîrgu-Neamț*, adică

Triticum durum Desf. var. *coerulescens* Bayle (spic negru, ariste negre, glume pubescente, bobul chihlimbăriu). Identificat de Ing. agr. A. Melacrinos dintr-o probă de griu din regiunea Tg.-Neamț.

Caractere morfologice. Spicul cilindric ușor îngustat spre vîrf (lungimea 7,5-10 cm; densitatea: la 10 cm de rachis sunt 22-24 articulații). *Aristele* lungi (12-17 cm), dințate, flexibile, paralele. Culoarea lor variază dela negru la brun-roșcat, vîrfurile fiind de regulă decolorate. *Spiculețul* alungit. Spicul formează între 16-24 spiculețe. Numărul florilor în spiculeț 3-5 dintre care 1-3 sterile. Rachisul păros. *Glumă* ovoidal-lanceolată, păroasă, de culoare neagră, negru albăstrui, brun-roșcată sau brun-albăstrui. Glumele mai lungi și mai late la bază și la mijlocul spicului, spre vîrf mai scurte și înguste. *Umărul glumei* la baza spicului țesit pînă la șters, drept la mijlocul spicului și ridicat spre vîrful spicului. *Carena glumei*, evidentă pe toată lungimea glumei, dințată mai ales spre partea superioară. *Dintele carenei* ascuțit, scurt (1,6 mm lungime și 1,3 mm lățime) la mijlocul spicului și mai redus (1,3 — 1,4 mm lungime și 1 — 1,2 mm lățime) la baza și la vîrful spicului. *Bobul* alungit, sticlos, chihlimbăriu. Greutatea absolută mare — în jurul a 45-50 gr. *Paiful* înalt pînă la 150 cm; ultimul nod foarte alungit. *Frunzele* mai late ca la A15, verde albăstrui, acoperite cu un strat ceros. *Forma tufei* semierectă.

Insușiri fiziologice, semitardiv (înspică cu 2-3 zile mai tîrziu decît A 15), slab rezistent la ger și cădere. Rezistent la rugină galbenă și brună; sensibil la rugina neagră. Realizează în jurul a 80% din producția griului obicinuit de toamnă, avînd calități foarte bune pentru paste de făinoase. Este propus pentru regiunile cu climă dulce din Banat și Oltenia (zona orzului de toamnă).

Studiul citologic. Analiza cariologică a diviziunilor somatice ne-a condus la următoarele observațiuni:

Metafaza somatică prezintă $2n=28$ chromosomi fapt care corespunde și cu cele stabilite în această privință de diferiți cercetători pentru *Triticum durum* (vezi I. T. Tarnavski, 1947/48).

În general chromosomii somatici sunt lungi, heterobrachiali (20 și isobrachiali (8); dintre chromosomii heterobrachiali unul este satelitifer (Fig. 6).

Examinarea diviziunilor meiotice ne arată că în metafază heterotipică se disting în mod clar 14 gemeni și nu se observă chromosomi univalenți (Fig. 7). Metafaza heterotipică înaintată prezintă — ca și la planta mamă A 15 — chromosomi înaintași (maximum 4) unii dintre ei ajungînd pînă în apropierea celor doi poli ai fusului nuclear. În anafazele heterotipice se pot observa chromosomi întîrziți în fusul nuclear.

După numărul de chromosomi observați în mitoză și meioză, *Arnăutul de toamnă* este o formă tetraploidă care prin apariția unui chromosom satelitifer prezintă un caracter diferențiat fie pe cale de hibridare, fie în urma unor condiții de viață deosebite. Deasemeni și numărul de (2)-3 nucleoli observați în mod regulat în nucleii interfazici ai celulelor archesporale indică caracterul poliploid al soiului (Fig. 8).

În ce privește hibridul sexuat care urmează a fi analizat acesta a fost obținut la I. C. A. R. de către Ing. agr. A. Melacrinos, folosind

ca genitori soiurile A 15 (*Triticum vulgare* Vill. var. *erythrospermum* K ö r n.) și Arnăutul de toamnă, proveniența Tg.-Neamț (*Triticum durum* Desf. var. *coerulescens* Bayle), analizate mai sus.

Alegerea varietăților, respectiv a soiurilor, parentale folosite în această încrucișare s-a făcut cu scopul de a imprima hibridului pe de o parte precocitatea, rezistența la ger și la secetă și productivitatea ridicată a plantei mamă, iar pe de altă parte rezistența la boli și greutatea absolută mare a Arnăutului de toamnă. Hibridul obținut are în F_1 următoarele caracteristici morfologice și citologice:

Spicul lung, mai lung decât la ambii părinți, ajungând pînă la 13—14 cm, este fusiiform îngustîndu-se mai ales spre vîrf. Densitatea spicului se apropie de cea a grîului obișnuit A 15 (pe 10 cm rachis se găsesc 15-18 articulații). *Aristele lungi* au o lungime intermediară între cele două soiuri. Numărul florilor în spiculeț 3-5. Rachisul păros. *Gluma ovală*, ușor păroasă mai ales spre vîrf, de culoare negricioasă, brun-închis. *Umărul glumei* se aseamănă cu cel al plantei

mamă, șters la baza spicului, drept la glumele din mijlocul spicului, ridicat spre vîrf. *Carena glumei* pronunțată și distanțată. *Dintele carenei* ascuțit mult mai lung decât la forma paternă; alungit, evident mai ales spre vîrf. *Bobul* mare, zbîrcit, mai mare și mai lung decât la formele părintești, de culoare închisă, cu șanț median puternic.

Plantele sunt viguroase, puternice, cu frunza lată ca la *Triticum durum*. *Tufa* are portul semierect. Precocitatea se apropie de cea a plantelor tată. Fertilitatea hibridului variază între 60-80%.

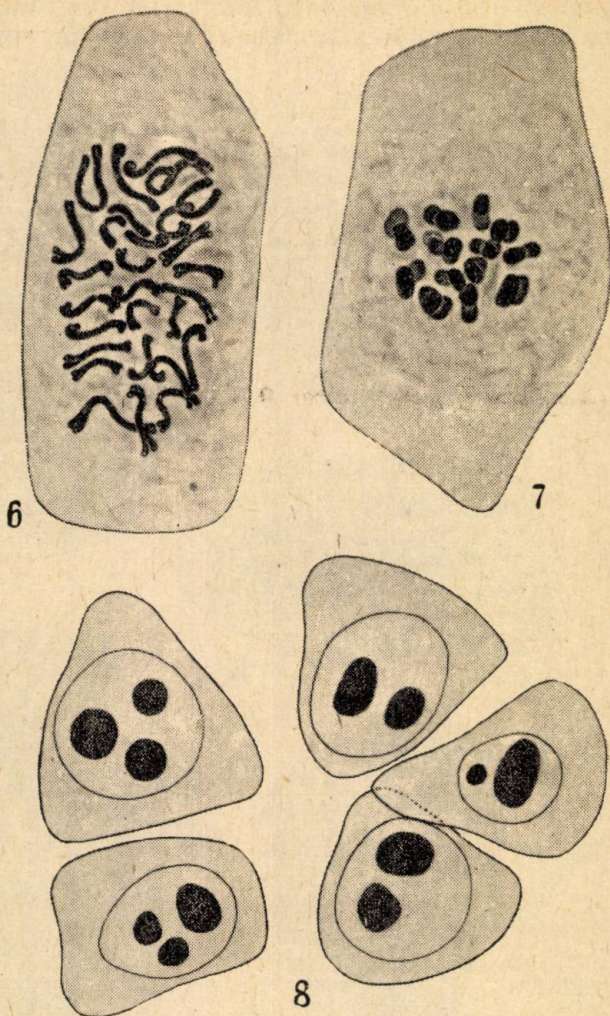


Fig. 6-8. — Arnăul de toamnă-Tg.-Neamț (*Triticum durum* Desf. var. *coerulescens* Bayle). — 6, placă metafazică somatică, $2n=28$ cromosomi cu 1 cromosom—S; 7, metafază heterotipică CMP cu $n=14$ cromosomi perechi; 8, celule arheporale polinice cu 2-3 nucleoli în nucleii lor.

Analiza cariologică a plantelor din generația întâia (F_1) a arătat că metafazele somatice sînt caracterizate în general, prin cariograme conținînd $2n=35$ chromosomi; mai rar se pot număra în unele cariograme pînă la 36 chromosomi somatici. În ceea ce privește talia și forma chromo-

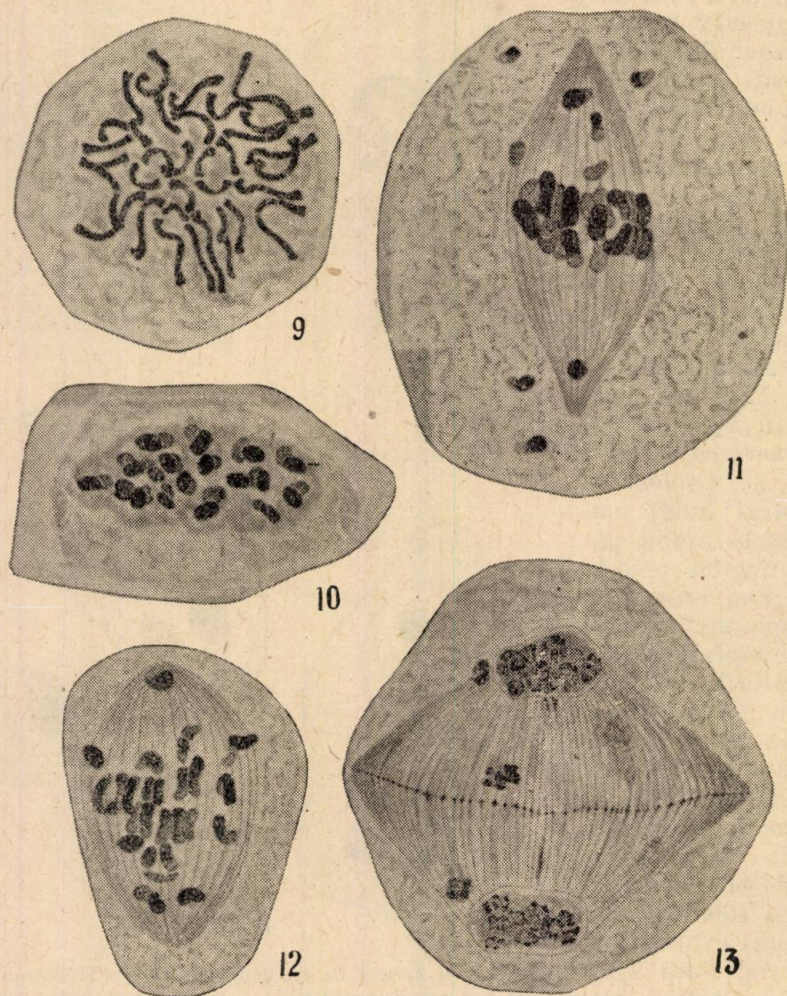


Fig. 9-13. — Hibridul, A15 (*Triticum vulgare* Vill. var. *erythrospermum* Körn.) x Arnăut de toamnă Tg.-Neamț (*Triticum durum* Desf. var. *coerulescens* Bayle), în F_1 . — 9, placă metafazică somatică cu $2n=35$ chromosomi; 10, metafază heterotipică CMP, $n=17$ chromosomi; 11, metafază heterotipică cu 4-5 chromosomi înaintași în fiecare jumătate de fus nuclear; 12, anafază heterotipică; 13, telofază heterotipică cu 1-2 chromosomi întirziați neinglobați în nucleii-fii.

somilor s-a putut vedea că există o asemănare mare cu chromosomii aparținînd Arnăutului de toamnă, adică plantei polenizatoare. Din punct de vedere al mărimii chromosomilor se constată o apropiere mai mare față de planta mamă A15 (Fig. 9).

În cursul diviziunii reducționale se observă în metafază 17 perechi de chromosomi și un chromosom univalent. Chromosomii au forma scurt-ovat-cilindrică, cca. 1,5 mai lungi decât groși. Afinitatea între partenerii perechilor de chromosomi în metafaza heterotipică este — la un număr de cca. 6-7 — mai puțin exprimată decât la rest (fig. 10). Această afinitate se evidențiază în fazele următoare prin faptul că apar în fiecare jumătate a fusului nuclear chromosomi în număr de 3-4-(5) ce înaintază până aproape de polii fusului nuclear sau chiar până la aceștia, în timp ce restul chromosomilor se găsește încă în partea ecuatorială, în stadiu de metafază (Fig. 11).

Anafazele reducționale se caracterizează în mod general, prin înaintarea mai mult sau mai puțin neregulată a chromosomilor spre poli. Astfel în anafazele timpurii întâlnim un număr de chromosomi înaintași, iar în anafazele heterotipice propriu-zise, pe lângă un număr de chromosomi care înaintază sub formă de placă, se află — în afară de chromosomii înaintași — și 2-3 chromosomi rămași în urmă în drumul lor spre poli fusului nuclear (Fig. 12).

În telofază heterotipică se constată în mod regulat 1-3 chromosomi întârziți (Fig. 13). În momentul reconstituirii nucleilor fii și a apariției fragmoplastului se poate vedea că numărul de chromosomi întârziți, menționați mai sus, apar sub forma de corpuri chromatice care, neincluse în nucleii în curs de formare, sînt eliminate din fragmoplast în plasma celulară (Fig. 13).

Cele observate de noi în modul de diviziune reducțională a hibridului obținut între *Triticum vulgare* (A15) și *Triticum durum* (Arnăut de toamnă Tg.-Neamț) concordă cu cele descrise de Tăckholm (1922) la hibridii cercetați de Rosa, Rosenberg (1903-1904) pentru *Drosera* și Tarnavski (1935) pentru plantele hibridogene ale genului *Pulmonaria* ca: *Pulmonaria angustifolia* L. x *Pulmonaria tuberosa* Schrk. etc.

Tot aspectul fazelor meiotice analizate, demonstrează un pronunțat caracter hibridogen care este cu atât mai exprimat, cu cît și materialul folosit pentru obținerea hibridului nu se prezenta stabil din punct de vedere cariologic, fapt ce a reeșit la examinarea citologică a acestuia ca rezultat al încrucișărilor dintre soiuri aparținînd aceleiași specii.

În ce privește numărul de chromosomi întâlnit, atât în plăcile metafazice somatice, cît și în cele de maturațiune, acesta este suma genomilor parentali, adică $n=21$ chromosomi a soiului A15 și $n=14$ chromosomi ai Arnăutului de toamnă.

Pe lângă soiurile de grîu folosite ca părinți în această hibridare sexuală interspecifică, s-au mai analizat din punct de vedere cariologic cîteva soiuri de grîu de perspectivă, ca material inițial, în problema obținerii de soiuri noi de cereale cu ajutorul hibridării îndepărtate. Ele sunt următoarele:

- *Lutescens* 62, soi de *Triticum vulgare* Vill. var. *lutescens* K ö r n.
- *Melanopus* 69, soi de *Triticum durum* Desf. var. *melanopus* K ö r n.
- Arnăut de Nemerci, soi de *Triticum durum* Desf. var. *hordeiforme* K ö r n.
- Grîu ramificat — *Triticum turgidum* L.

Soiul de grîu *Lutescens* 62 a fost creat de Sehurdin la Institutul pentru Ameliorarea Cerealelor din Saratov în anul 1911. Sehurdin a obținut

acest soi folosind metoda alegerii individuale de grîu local Poltava. Soiul de grîu de primăvară *Lutescens* 62 a fost ulterior înmulțit, iar astăzi ocupă suprafețe uriașe în toate zonele de cultură a grîului de primăvară din URSS, iar în ce privește țara noastră acest soi este raionat

pentru regiunile de stepă din vest și sud-estul țării. Soiul de grîu *Lutescens* 62 prezintă următoarele caractere morfologice, fiziologice și tehnologice :

Spicul este mutic, de culoare albă sau alb-gălbui; este fusiform, de lungime și densitate mijlocie (la 10 cm rachis sunt 16-20 articulațiuni). În partea superioară a spicului paleele au adeseori țepi aristiformi lungi pînă la 2 cm. Părozitatea rachisului mijlocie. Glumele lanceolate și glabre, iar bobul roșu (cu diferite nuanțe). Paiul are o înălțime mijlocie (de 86-97 cm) și o grosime medie de 2,4 — 3 mm, la maturitate se colorează adese în violet; el este puțin rezistent la cădere în anii cu precipitațiuni bogate. Frunzele, înguste și păroase. Poziția tufelor erectă. Luînd în considerare durata de

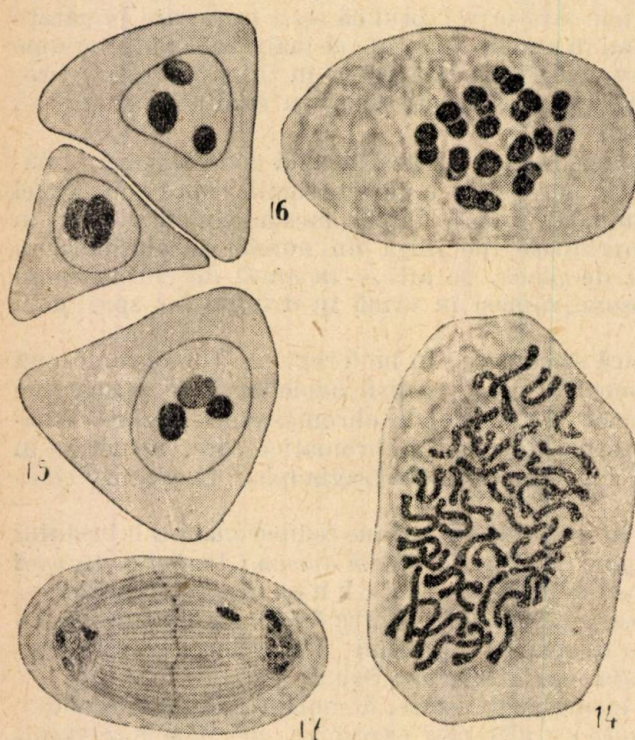


Fig. 14-17. — Soiul *Lutescens* 62 (din *Triticum vulgare* Vill. var. *lutescens* Körn.). — 14, placă metafazică somatică, $2n=42$ chromosomi; 15, celule archesporale cu 2-3 nucleoli în nucleu; 16, metafază heterotipică CMP, $n=21$ chromosomi; 17, telofază heterotipică înaintată, nuclei tineri în formare cu corpi chromatici în fusul nuclear și în apropierea nucleilor tineri.

vegetație a soiului *Lutescens* 62, se poate spune că este semiprecoce — 75-90 zile dela răsărire și pînă la maturitatea ceroasă a bobului.

Lutescens 62 este un soi rezistent la secetă, mijlociu de puternic atacat de rugini, destul de sensibil față de atacul tăciunelui sburător și slab atacat de mărură. Acest soi are o productivitate foarte ridicată, iar însușirile sale de morărit și panificație sînt bune.

Studiul cariogramelor somatice ale soiului de grîu de primăvară *Lutescens* 62, ne arată că metafazele numără $2n=42$ chromosomi. Chromosomii sînt relativ lungi, cîțiva sînt mai subțiri și filamentoși, heterobrachiali sau isobrachiali, nesatelitiferi (Fig. 14).

În nucleii celulelor somatice și a celor archesporale se observă deseori (1)-2(-4) nucleoli mai mult sau mai puțin sferici. (Fig. 15).

Cercetarea meiozei ne-a dat posibilitatea de a constata că încă dela începutul diakinzei apar în mod clar 21 chromosomi gemeni. În cursul

diakinezei se mai poate observa că nucleolii persistă în nucleu pînă aproape de formarea fusului nuclear.

Metafazele heterotipice prezintă deasemeni 21 chromosomi; nu s-au observat chromosomi univalenți (Fig. 16).

În unele cazuri, în anafazele heterotipice timpurii se observă chromosomi cu afinități slabe, fapt care se exprimă în apariția de chromosomi înaintași. Aceasta dovedește că nici soiul *Lutescens 62* nu are încă caracterele sale ereditare suficient de bine consolidate.

În telofazele heterotipice odată cu reconstituirea nucleilor fii, se constată în fiecare dintre aceștia cîte un corp heterochromatic foarte evident pe lîngă alte (1-3) corpuri mai chromatofile care se păstrează în nucleii respectivi. Totodată, apare adesea în fragmoplast, în apropierea noilor nuclei, 1-2 corpi chromatici rezultați din chromosomi rămași în fusul nuclear, deci necuprinși în nucleul aflat în stadiul de reconstituire; acești corpi chromatici se resorb apoi în plasmă (Fig. 17).

Examenul cariologic arată că soiul *Lutescens 62* este de natură hibridogenă; soiul acesta manifestă însă o vădită tendință de consolidare a însușirilor și caracterelor sale ereditare, din punct de vedere cariologic, față de celelalte soiuri studiate.

Soiul de grîu de primăvară *Melanopus 69* a fost creat la Stațiunea pentru Ameliorarea Plantelor Krasnokutsk din Uniunea Sovietică, prin alegere individuală din grîul local Uzen. Acest soi aparține lui *Triticum durum* Desf. var. *melanopus* Körn. și se caracterizează printr-un spic albicios și aristat, aristelesînt paralele, mai lungi decît spicul avînd o culoare negricioasă; glume pubescente, oval-lanceolate și bobul alb. Printre arnăuturile cultivate soiul *Melanopus 69* este foarte productiv, are însușiri de morărit foarte bune, dar însușiri slabe de panificație și deaceia se folosește îndeosebi la fabricarea pastelor făinoase. Este totodată cel mai precoce dintre arnăuturi și foarte rezistent la secetă și la atacul bolilor criptogamice (rugini, mălură și tăciune sburător).

Cariogramele diviziunii mitotice ale acestui soi prezintă în metafază un număr de $2n=28$ chromosomi. În general chromosomii sînt lungi, filamentoși, heterobrachiali, isobrachiali și mai rar cefalobrachiali (Fig. 18). Doi dintre chromosomii heterobrachiali lungi poartă cîte un corp chromatic mare, cu înfățișarea de fragment de cromosom, prins de brațul mai scurt printr-un filament subțire slab chromatofil, prezentîndu-se ca doi chromosomi satelitiferi caracteristici.

Observațiunile asupra diviziunii reducționale se referă la stadii ale profazei heterotipice și în deosebi asupra stadiului de diakineză. În cursul acestei faze se pot vedea foarte clar 14 gemini, fără chromosomi univalenți (Fig. 19).

Soiul de grîu de primăvară *Arnăut de Nemerci* a fost creat în URSS la Stațiunea pentru ameliorarea plantelor din regiunea Vințkaia. El a fost obținut prin metoda alegerii individuale din populația locală de Arnăut. Soiul *Arnăut de Nemerci* este un soi de *Triticum durum* Desf. var. *hordeiforme* Körn. și are următoarele caractere și însușiri: spicul roșu, cilindric, de lungime mijlocie sau scurt; aristelesînt paralele, 1,5 — 2 ori mai lungi decît spicul; glumele glabre și oval alungite; carena pronunțată; dintele carenei scurt (cca. 2 mm), ascuțit sau sub forma de cioc; boabele oval alungite, sticloase mai mari decît la *Triticum vulgare*; paiul sub spic este plin.

Arnăutul de Nemerci este un soi semi-precoc, mijlociu de rezistent la secetă și la boli. El este foarte productiv caracterizându-se, ca și celelalte arnăuturi prin însușiri de morărit foarte bune, dar însușiri slabe de panificație. Analiza cariologică a acestui soi de grâu ne permite să distingem un număr de $2n=28$ chromosomi în metafaza diviziunii somatice a nucleului. Majoritatea chromosomilor sînt lungi, filamentoși, heterobra-

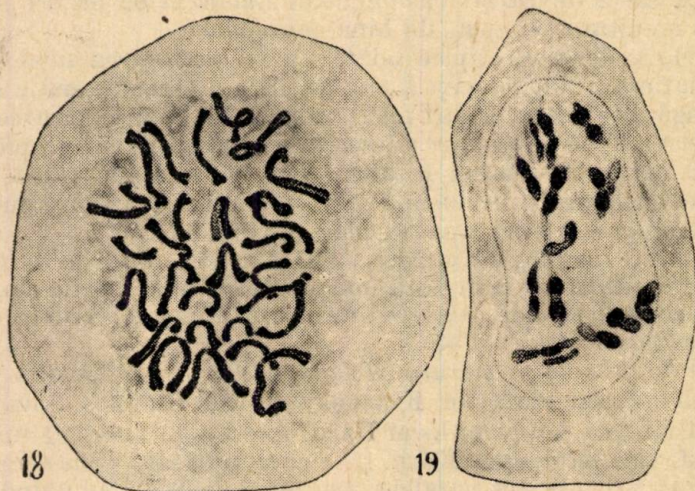


Fig. 18-19. — Soiul *Melanopus* 69 (din *Triticum durum* Desf. var. *melanopus* Körn.). — 18, placă metafazică somatică, $2n=28$ chromosomi cu 2 chromosomi—S; 19, diakineză timpurie cu $n=14$ perechi de chromosomi.

chiali, cu 1-2 chromosomi satelitiferi, sau isobrachiali. Chromosomii din centrul plăcilor somatice prezintă deseori capetele mult răsucite spre interior (Fig. 20).

În diviziunea meiotică și anume în metafazele heterotipice se constată prezența de chromosomi înaintași. Într-adevăr, se poate observa cum 1-4 chromosomi avansează spre cei doi poli ai fusului nuclear mult mai rapid decît restul chromosomilor (vezi Fig. 21).

În anafazele heterotipice se pot vedea pe lîngă chromosomii înaintași cîte 2 chromosomi restanțieri în fiecare jumătate a fusului nuclear (Fig. 22). Deasemenea, tot în cursul anafazelor heterotipice, se pot număra $n=14$ chromosomi ce se găsesc în apropierea polului fusului nuclear.

În diviziunea homoiotipică, metafaza este mai mult sau mai puțin regulată; anafazele însă pun în evidență fenomenele observate la diviziunea heterotipică. Astfel se observă chromosomi întîrziati în fusul nuclear precum și unii chromosomi care înaintează spre poli mai repede decît ceilalți. Soarta chromosomilor restanțieri se lămurește prin apariția de granulațiuni chromatice în fusul nuclear — respectiv în fragmoplast; granulațiunile de chromatină eliminate apoi din fusul nuclear se resorb în plasmă.

Însușirile cariologice menționate mai sus demonstrează, ca și în cazul celorlalte soiuri de grâu, caracterul hibridogen al soiului de grâu de primăvară *Arnăut de Nemerci*.

Grîul ramificat—*Triticum turgidum* L. var. *Plinianum* Körn. — se găsește ca o specie studiată numai în cîmpurile experimentale ale Institutelor de cercetări și de învățămînt, nefiind în cultură în țara noastră.

Este un grîu umblător. Spicul de culoare galbenă, gluma glabră, aristele galbene ușor înnegrite spre vîrf, bobul roșu. Spicul este puternic ramificat, avînd ramificații de ordinul II, în special partea inferioară a

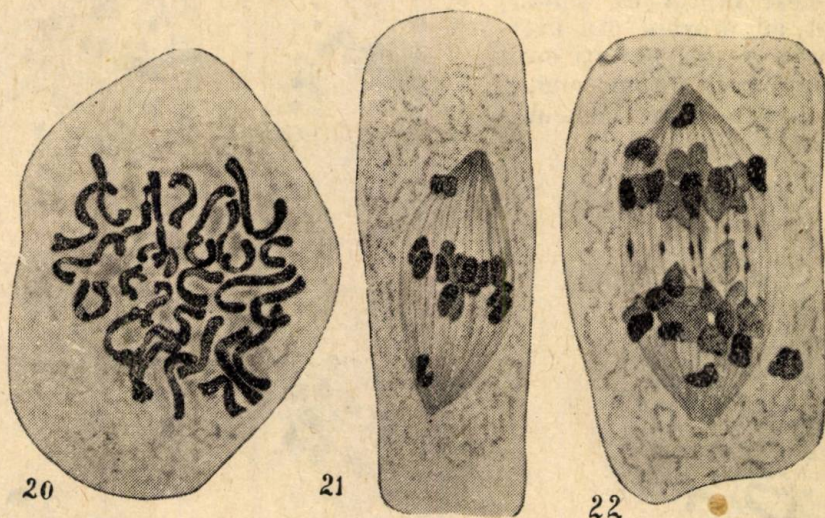


Fig. 20-22. — Soiul Arnăuț de Nemerci (din *Triticum durum* Desf. var. *hördeiforme* Körn.) — 20, placă metafazică somatică $2n=28$ chromosomi; 21, metafază heterotipică CMP, $n=14$ chromosomi cu 1-4 chromosomi înaintași; 22, anafază heterotipică cu chromosomi înaintași și întirziați, $n=14$ chromosomi.

spicului se ramifică puternic. Spicul poate produce 200-250 de boabe.

Paiul este gros și puternic. Înfrățirea este slabă. Grîul ramificat este slab rezistent la ger și tardiv. În condițiuni agrotehnice superioare poate asigura recolte mari; suferă de o boală fiziologică (încă nestudiată) care uneori compromite cultura. Are însușiri de panificație slabă.

În cursul metafazelor somatice se pot număra $2n = 28$ chromosomi dintre care 2 chromosomi heterobrachiali prezintă câte un satelit de formă cilindrică de două ori mai lung decît lat, legat de brațul scurt printr-un filament mic. Din punct de vedere morfologic, chromosomii sînt în majoritatea lor heterobrachiali și în număr mai redus isobrachiali (Fig. 23).

Acest soi este o formă tetraploidă. Numărul haploid de chromosomi a putut fi verificat în metafaza heterotipică care se caracterizează prin $n=14$ perechi de chromosomi. Partenerii acestor perechi de chromosomi, în totalitatea lor, nu manifestă o afinitate pronunțată între ei (Fig. 24). În metafazele reducționale avansate se poate constata că un număr de chromosomi se desprind din placă și înaintează spre cei doi poli; în drum spre poli ei se despică și totodată se pot observa numeroase granulațiuni chromatice în partea periferială a fusului nuclear, iar în parte, chiar eliminate în plasma celulară unde se resorb (Fig. 25 și 26).

În telofaza heterotipică și anume în stadiul de nucleii-fii aproape reconstituiți, se pot observa lesne corpuri chromatice de natură

chromosomică neînglobate în nucleii tineri; unele se găsesc în imediată apropiere a nucleilor-fii, iar altele se află sub formă de granule în plasmă sau în partea periferică a fragmoplastului (Fig. 27).

Din figurile examinate privind diviziunea reducțională, reiese faptul că soiul analizat ar proveni din încrucișarea a doi părinți cu acelaș număr de chromosomi, dar cu însușiri ce nu coincid întocmai.

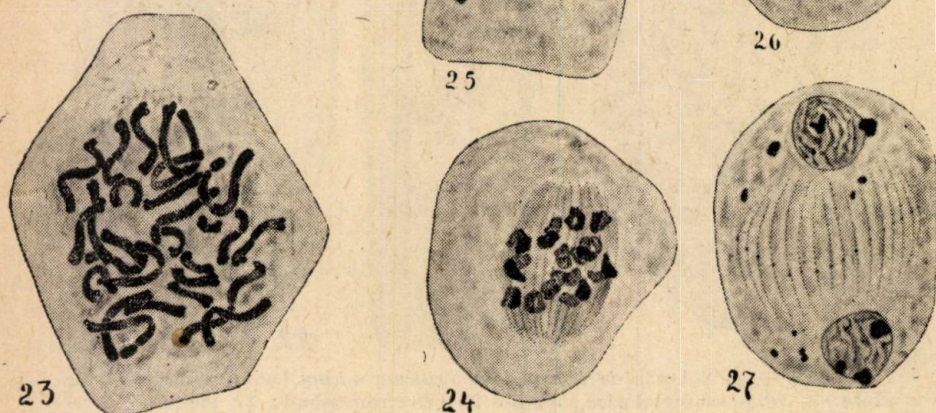


Fig. 23-27. — Grâu ramificat (*Triticum turgidum* L. var. *Plinianum* Körn.). — 23, metafază somatică, $2n=28$ chromosomi; 24, metafază heterotipică oblică, CMP, $n=14$ chromosomi; 25 și 26, metafaze înaintate cu chromosomi înaltași și numeroase granulațiuni chromactice în fusul nuclear și în afara acestuia; 27, telofază înaintată, în stadiul de reconstituire a nucleilor-fii, cu granulațiuni chromactice.

Concluzii

În lucrarea de față se prezintă caracteristicile în F_1 ale hibridului dintre *Triticum vulgare* Vill. var. *erythrosperrum* Körn. (soiul A15) și *Triticum durum* Desf. var. *coerulescens* Bayle (soiul Arnăut de toamnă Tg.-Neamț), a soiurilor parentale și a unor soiuri de grâu ca : *Lutescens* 62, *Melinopus* 62, Arnăut de Nemerci și grâu ramificat, care ar putea fi folosite la obținerea de soiuri noi cu ajutorul hibridării îndepărtate.

Tot acest material prezintă diferite însușiri morfologice, fiziologice și economice care-l recomandă pentru a fi folosit în diferitele combinațiuni de încrucișări.

Examenul cariologic al materialului menționat mai sus arată pe de o parte originea și caracteristicile formelor parentale care au servit la obținerea materialului hibrid, adică a soiurilor A15 (cu $2n=42$ chromosomi și $n=21$ chromosomi) și Arnăut de toamnă Tg.-Neamț (cu $2n=28$ și $n=14$ chromosomi), iar pe de altă parte a unor soiuri de grâu raionate.

Hibridul analizat cu $2n=35(36)$ chromosomi și $n=17+1$ chromosomi arată din punct de vedere cariologic un pronunțat caracter hibridogen,

care este cu atât mai accentuat, cu cât și materialul de bază, care a servit la obținerea sa, are un caracter încă nestabil din punct de vedere ereditar, după cum a reieșit din examinarea cariologică a formelor parentale.

Hibridul include în cariograma sa $n=21$ chromosomi ai soiului A15 și $n=14$ chromosomi ai populației Arnăuț de toamnă Tg.-Neamț.

În ce privește soiurile *Lutescens* 62 (cu $2n=42$ și $n=21$ chromosomi), grâul ramificat (cu $2n=28$ și $n=14$ chromosomi) și Arnăuțul de Nemerci (cu $2n=28$ și $n=14$ chromosomi), acestea prezintă încă caractere nestabile în comportarea cromosomilor în fazele de diviziune nucleară, fapt care se reflectă în analiza lor cariologică, îndeosebi a stadiilor diviziunilor de maturare. Soiul de grâu *Melanopus* 69 (cu $2n=28$ și $n=14$ chromosomi) se prezintă în schimb, din punct de vedere cariologic, ca un soi stabilizat.

Trebuie reținut faptul că și soiul *Lutescens* 62 prezintă, față de celelalte soiuri, o tendință de stabilizare cariologică care-l indică drept material potrivit pentru experiențele de încrucișări ce sunt în curs de efectuare la Institutul de Cercetări Agronomice al Academiei R. P. R.

Laboratorul de morfologia plantelor
Facultatea de biologie

BIBLIOGRAFIE

- Baranov, P. A. — *Polyploidia în slujba agriculturii sovietice*. Botaniceskii Jurnal, vol. 31, p. 157-194 (1954) (l. l. rusă).
- Bleier, H. — *Untersuchungen über das Verhalten der verschiedenen Kernkomponenten bei der Reduktionsteilung von Bastarden*. La Cellule, T. XIII, fasc. 1, p. 85-144 (1926).
- Kihara, H. — *Cytologische und genetische Studien bei wichtigen Getreide-Arten mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten der Chromosomen und die Sterilität in den Bastarden*. Mem. of. Coll. of Science Kyoto Imp. Univ., vol. I, nr. 1 (1924).
- Lewitsky, G. A. and Benetzkaia G. K. — *Cytology of the wheat-rye amphidiploids*. Bull. of Appl. Bot. of Genetics and Plant Breeding, vol. XXVII, nr. 1, p. 241-264. Leningrad (1931/32).
- Nujdin, N. I. — *Modificările cromosomilor genului Crepis în condițiile încrucișărilor și altoirilor interspecifice*. Izvestia Akad. Nauk S. S. R. S., Seria biolog., nr. 3, p. 71-96 (1955) (l. l. rusă).
- Pisarev, V. E. — *Amfidiplonii iarovaia pșenițach X iarovaia roji*. Botaniceskii Jurnal, T. 40, nr. 4, p. 556-560 (1955).
- Priadcencu, Al. — *Un nou Aegilotriticum*. Analele I. C. A. R., vol. XVIII (1946).
- Rosenberg, O. — *Über die Tetradenteilung eines Drosera-Bastardes*. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 22, p. 47-53 (1904).
- Savițchi, — *Factorii biologici și agrotehnici ai recoltelor mari de cereale*. București (1950).
- Täckholm, G. — *Zytologische Studien über die Gattung Rosa*. Acta Horti-Bergiani, Bd. 7, nr. 3 (1922).
- Tarnavski, I. T. — *Studii caryosistematice la genul Pulmonaria 'L., cu accentuarea morfologiei cromosomilor și a meiozei*. Bul. Fac. Șt. Cern., vol. IX, p. 47-122 (1935).
- Tarnavski, I. T. — *Die Chromosomenzahlen der Anthophyten-Flora von Rumänien, mit einem Ausblick auf das Polyploidie-Problem*. Bul. Grăd. Bot. și Muz. Bot. Univ. Cluj, vol. XXVIII, Supl. 1, p. 1-130 (1947/1948).
- Tischler, G. — *Pflanzliche Chromosomenzahlen*. Tabulae Biologicae, vol. IV, p. 1-83 (1927); VII, p. 109-226 (1931).
- Winge, O. — *The chromosomes. Their numbers and general importance*. Comptes-rendus des Travaux du Laboratoire de Carlsberg, vol. 13, nr. 2, p. 131-275 (1917), Carlsberg.
- Winge, O. — *On the origin of constant species hybrids*. Svensk Botanisk Tidskrift, Bd. 26, nr. 1-2, p. 107-122 (1922).
- * * *
- Rukovodstvo po aprobații Selskochoziaistvenih kultur.
T. I. Zernovie cultur. Oghiz-Selhozghiz. Moskva (1947).

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛОВОГО ГИБРИДА *TRITICUM VULGARE* VILL. $\times$ *TRITICUM DURUM* DESF. И НЕКОТОРЫХ РАЙОННЫХ СОРТОВ КАК ГЕНИТОРОВ

В настоящей работе представлены характеристики в F_1 гибрида между *Triticum vulgare* Vill. var. *erythrospermum* Körn. (сорт A_{15}) и *Triticum durum* Desf. var. *coerulescens* Bayle (сорт осенний Арнаут, Тыргу-Нямц), родительских сортов и некоторых сортов пшеницы, как то: *Lutescens* 62, *Melanopus* 69, Арнаут Немерчи и разветвленная пшеница, которые могли бы быть использованы для получения новых сортов, посредством удаленного гибридирования.

Весь этот материал представляет разные морфологические, физиологические и экономические свойства, которые рекомендуют его для использования в разных комбинациях скрещиваний.

Кариологический экзамен вышеупомянутого материала показывает с одной стороны происхождение и характеристики родительских форм которые послужили для получения гибридного материала, то есть сортов A_{15} ($c\ 2n = 42$ хромосома и $n = 21$ хромосома) и осенний Арнаут, Тыргу-Нямц ($c\ 2n = 28$ и $n = 14$ хромосома), а с другой стороны некоторых районных сортов пшеницы.

Проанализированный гибрид с $2n = 35$ (36) хромосомами и $n = 17 + 1$ хромосомами показывает с кариологической точки зрения явный гибридогенный характер, который подчеркнут тем более что и основной материал который послужил его получению имеет еще не устойчивый характер с потомственной точки зрения, как это выяснилось и из кариологического экзамена родительских форм.

Гибрид содержит в своей кариогаме $n = 21$ хромосома сорта A_{15} и $n = 14$ хромосома населения осенний Арнаут Тыргу-Нямц.

Что касается сортов *Lutescens* 62 ($c\ 2n = 42$ и $n = 21$ хромосома) разветвленной пшеницы ($c\ 2n = 28$ и $n = 14$ хромосома) и Арнаут Немерчи ($c\ 2n = 28$ и $n = 14$ хромосома) они представляют еще неустойчивый характер в поведении хромосом в фазах ядерного деления, что выясняется и из их кариологического анализа, в особенности из анализа стадии мейозных делений. Сорт пшеницы *Melanopus* 69 ($c\ 2n = 28$ и $n = 14$ хромосомами) зато представляется, с кариологической точки зрения, как устойчивый сорт.

Надо отметить и тот факт что и сорт *Lutescens* 62 представляет, по сравнению с другими сортами, склонность к кариологическому стабилизированию, что и рекомендует его как материала пригодного для опытов по скрещиваниям ведущихся сейчас в Институте Агрономических Исследований Академии Р.Н.Р.

ETUDES CYTOLOGIQUES SUR L'HYBRIDE SEXUEL „*TRITICUM VULGARE* $\times$ *TRITICUM DURUM*” EN PREMIERE GENERATION—

Résumé

Dans ce travail on montre les traits caractéristiques, surtout au point de vue caryologique, de l'hybrid *Triticum vulgare* Vill. var. *erythrospermum* Körn (sorte „A 15”) $\times$ *Triticum durum* Desf. var. *coerulescens* Bayle (sorte „Arnăut d'automne — Tg. Neamț”), concernant aussi les formes de celui-ci, ainsi que d'autre formes de blé comme : „*Lutescens* 62”, „*Melanopus* 69”, „Arnăut de Nemerci” et le „blé ramifié”, qui peuvent servir pour obtenir des nouvelles formes par l'hybridation éloignée.

Ce matériel entier présente diverses caractères morphologiques, physiologiques et économiques, qu'il récommande d'être utilisé dans des diverses combinaisons de croisement.

L'examen caryologique du matériel nous montre d'une part l'origine et les caractéristiques des formes parentales, qui ont servi pour obtenir le matériel hybride — c'est-à-dire des sortes „A 15” (avec $2n = 42$ et $n = 21$ chromosomes) et „Arnăut d'automne — Tg. Neamț” (avec $2n = 28$, $n = 14$ chromosomes) et d'autre part aussi pour quel ques formes de blé rayonnées, mentionnées plus haut.

L'hybride analysé avec $2n = 35$ (36) et $n = 17 + 1$ chromosomes nous montre du point de vue caryologique un évident caractère hybridogène, qui est plus accentué à mesure que le matériel initial à un caractère héréditaire pas suffisant consolidé, comme nous l'avons pu constater en examinant caryologiquement les formes parentales.

La caryogramme de l'hybride contient bien sûr $n = 21$ chromosomes appartenantes à la forme „A 15” et $n = 14$ chromosomes de la population d'Arnăut d'automne — Tg. Neamț”.

En ce qui concerne les formes „Lutescens 62” (avec $2n = 42$ et $n = 21$ chromosomes), le „blé ramifié” (avec $2n = 28$ et $n = 14$ chromosomes) et le „Arnăut de Nemerici” (avec $2n = 28$ et $n = 14$ chromosomes), elles présentent encore des caractères instables, en ce que concerne le comportement des chromosomes pendant les phases des divisions nucléaires, fait qui montre l'analyse caryologique, surtout celle des stades de divisions de maturation. La forme de blé „Melanopus 69” (avec $2n = 28$ et $n = 14$ chromosomes) se présente au contraire caryologiquement comme une forme consolidée.

Il faut retenir le fait que la forme „Lutescens 62” présente aussi, en comparaison avec les autres formes une tendance de stabilisation caryologique, particularité qui l'indique comme matériel propre aux expériences des croisements, expériences qui se effectuent actuellement à l'Institut des Recherches Agronomiques de l'Académie de Roumanie (I.C.A.R.).

GENUL ANNITELLA KLAP. ÎN R. P. R.

(Trichoptera)

A. MURGOCI și L. BOTOȘĂNEANU

Într-o monografie recentă ¹ F. S c h m i d arată că genul *Annitella*, din subfamilia Limnophilinae Ulm., tribul Chaetopterygini Stein, este un gen excepțional prin următoarele caractere: el reprezintă cazul, rar printre Trichoptera, al unui gen extrem de caracteristic, ocupînd prin structura armăturii sexuale treapta cea mai evoluată din grupul *Chaetopteryx*; patru dintre speciile sale formează o serie filetică, avînd caractere din ce în ce mai mult accentuate într-o anumită direcție (*dziedzielewiczi-kosciuszkii-chomiacensis-thuringica*).

F. S c h m i d a împărțit genul *Annitella* în două subgenuri: *Praeannitella* și *Annitella* s. str.

În genul *Annitella* (s. str.) au fost introduse pînă acum, în total, șase specii montane răspîndite în Carpații nordici (*dziedzielewiczi* Schm., *kosciuszkii* K l a p., *chomiacensis* K l a p.), în Germania (*thuringica* Ulm.) în Jugoslavia (*apfelbecki* K l a p.) și în Munții Pirinei (*pyrenaea* N a v.).

De curînd a fost găsită pe teritoriul R. P. R. o nouă specie din acest gen:

Annitella (s. str.) *transylvanica* M u r g o c i n. sp.

Corpul brun închis, cu pleurele și membranele intersegmentale albicioase. Zona apicală a sternitelor abdominale — brună deschis. Palpii și picioarele galbene-brune, cu peri întunecați. Antene brune, mai scurte decît aripile, cu peri deși bruni care lipsesc pe o zonă îngustă longitudinală de pe partea anterioară a scapus-ului și pe articolele treimii proximale a flagelului.

Aripi anterioare brune deschis, cu nervuri groase, întunecate; capătul radius-ului, nervurile din dreptul punctului arcus și thyridium, sînt albe. Pterostigma albicioasă. În lungul nervurilor și pe membrana alară, peri groși erecți, destul de numeroși, cu tuberculi bazali dezvoltati. Virful aripilor alungit și marginea anterioară puternic arcuită.

Nervațiunea (fig. 1) apropiată de a celorlalte specii ale genului; celula discoidală dezvoltată. Aripi posterioare cu apexul alungit și îngustat, brun deschis.

Pinteni 0,2,2. La picioarele anterioare femurul depășește puțin în lungime tibia reunită cu primul articol tarsal (fig. 2).

¹ F. S c h m i d. Le groupe de *Chaetopteryx*. Revue Suisse de Zoologie, T. 59, nr. 3, 1952, p. 157.

Armătura genitală a ♂ apropiată de cea a speciei *dziedzielewiczi*. Tergitul VIII, privit lateral, depășește în lungime sternitul corespunzător

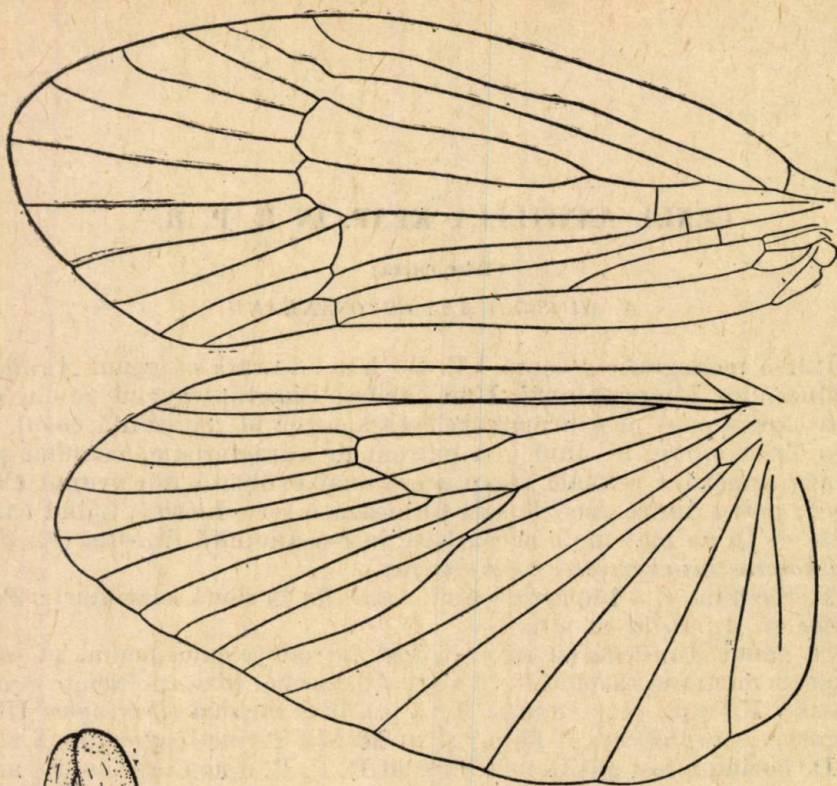


Fig. 1. *Annitella transylvanica* Mur. n. sp., ♂, aripile

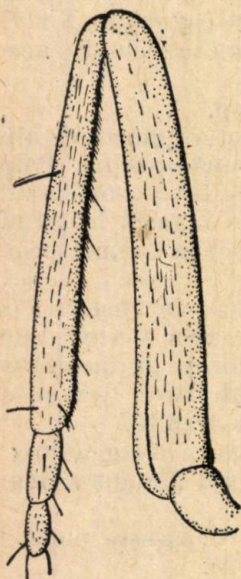


Fig. 2. Piciorul anterior la ♂ de *Annitella transylvanica* Mur. n. sp.

și are apexul îngustat (fig. 4); acest tergite formează o cavitate largă, cu pereți groși, în care se găsește invaginată partea dorsală a segmentului IX, sub forma unei plăci largi bine sclerotizată, și segmentul X, redus (fig. 5 și 6). Colțurile ventrale posterioare ale tergiteului VIII se prelungesc cu câte un apendice svelt,—avînd partea internă puțin concavă, albicioasă, și partea externă brună, la fel cu restul suprafeței tergiteului. Aceste apendice se văd bine, atunci cînd privim abdomenul pe partea dorsală (fig 3), aproape la fel ca la specia *kosciuszki*. Virful apendicelor poartă un dinte minuscule, colorat în negru intens, privind spre partea mediană și dorsală a corpului.

Segmentul IX, complet invaginat în interiorul segmentului VIII, este larg lateral. Apendice superioare înguste și lungi, slab chitinizate.

Apendice intermediare puternic chitinizate, de culoare neagră; ramura internă subțire, alungită, cu vârful în formă de cârlig foarte mic, întors spre partea dorsală; ramura externă (apendice anex) în formă de placă foarte alungită și largă, așezată în afara apendicelor superioare, pe latu-

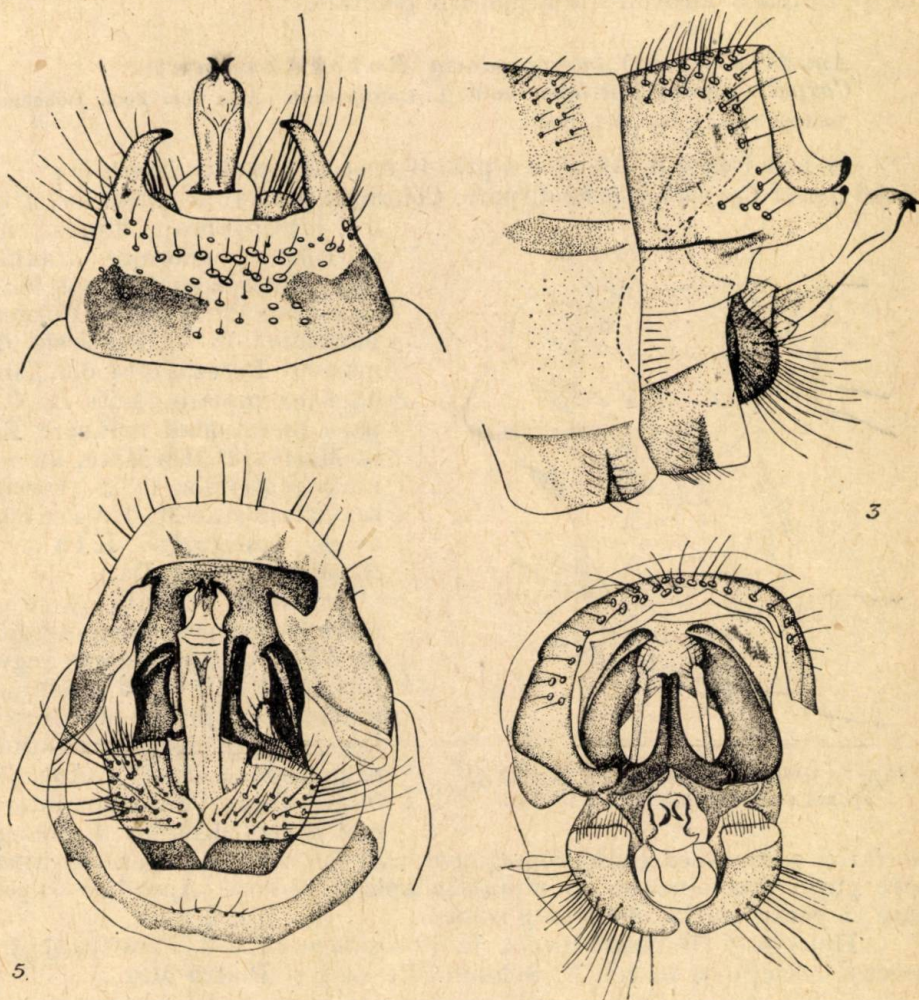


Fig. 3-6. Armătura genitală ♂ la *Annitella transylvanica* Mur, n. sp. Fig. 3, văzută din profil.- Fig. 4, văzută de sus.- Fig. 5, văzută din față.- Fig. 6, văzută din față într-un plan mai superior, după secționarea tergitului VIII pe partea dreaptă.

rile cavității apicale, cu peri apicali fini pe partea mediană — internă. Îngroșările laterale ale segmentului X sînt aproape triunghiulare și înconjoară anusul în formă de semicerc. Placa subanală mică, aproape circulară. Apendice inferioare conice, puțin proeminente, cu suprafață apicală alungită în sens transversal. Penis cu vârful îngroșat, prevăzut cu doi spini mici, divergenți. Titilatorii lipsesc. ♀ necunoscută. Anvergura 20 mm, lungimea corpului 7 mm. Un exemplar ♂ (Holotip, în col. A.

Murgoci), în munții Rodnei, pe Valea pîrîului Fîntîna, în apropierea cabanei Borșa, leg. Eleonora Erhan.

Annitella transylvanica Murgoci. n. sp., se încadrează perfect printre speciile genului *Annitella* s. str. prin formula pintenilor, structura aripilor și întreaga alcătuire a armăturii genitale.

Annitella (s. str.) *lateroproduc*ta Botoșăneanu

*Carpathopsyche lateroproduc*ta. L. Botoșăneanu, Acta Soc. Zool. Bohemoslovenicae T. XII, fasc. 1-2, 1952).

Se încadrează de asemenea printre speciile genului *Annitella*; astfel genul *Carpathopsyche* dispare. Colorația, structura antenelor, aripilor, nervațiunea și dimensiunile

articolelor piciorului anterior, sînt identice cu ale speciei *A. transylvanica* Murgoci. Formula pintenilor la exemplarele din masivul Retezat este 0,3,3, însă două exemplare găsite în Carpații meridionali mai spre Est, în Masivul Piatra Mare, au formula pintenilor 0,2,2 (variație semnalată și de M. Raciecka la *A. kosciuskii* Klap. și *A. chomiacensis* Dz.).

Armătura genitală ♂ se caracterizează prin forma tergитului VIII, cu apex foarte îngust (privit lateral) și cu prelungiri scurte, rotunjite, ca niște urechi mici, lipsite complet de dinte negru apical (fig. 7). Apendice intermediare cu ramura internă mai scurtă decît la *A. transylvanica*.

și ramura externă proporțional mai dezvoltată. Apendice inferioare puțin proeminente, cu suprafața apicală redusă. Apendice superioare și penis, ca la *A. transylvanica*.

Holotip ♂ (Retezat) în col. L. Botoșăneanu; și 3 Paratipi ♂ ♂ în aceeași colecție și în col. F. Schmid (Retezat și Piatra Mare.)

* * *

În seria filetică stabilită de F. Schmid: *dziedzielewiczi* — *kosciuskii* — *chomiacensis* — *thuringica*, — ultima reprezentînd specia cea mai evoluată a genului — diferitele caractere evoluează în felul următor:

marginea apicală a tergитului VIII se prelungește din ce în ce mai mult către partea ventrală; apendicele tergитului VIII, care la început sînt scurte și lipsite de dinte negru apical, se alungesc ulterior, virful lor se chitinizează puternic luînd aspectul unui dinte și acest dinte se dezvoltă din ce în ce mai mult, luînd forma unui adevărat corn, care se alungeste și se subțiază, îndoindu-se la început către linia mediană, apoi în

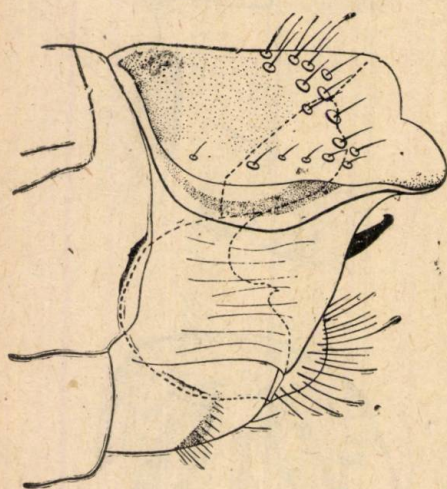
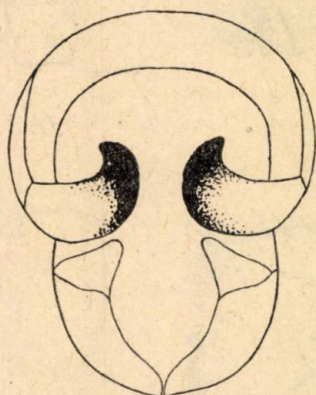
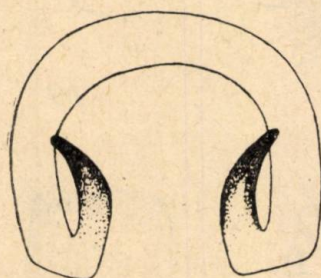
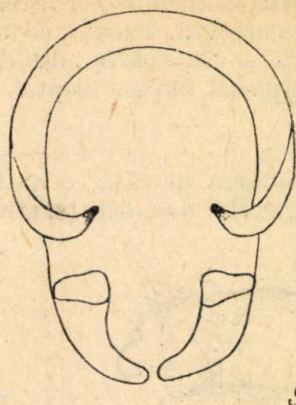
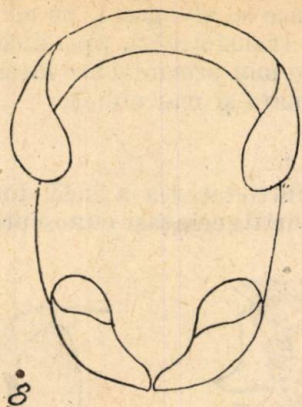
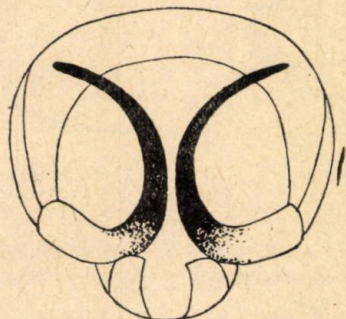
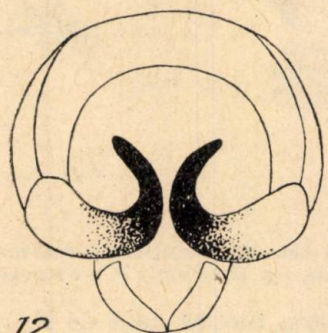


Fig. 7. *Annitella lateroproduc*ta Bots., ♂, apexul abdomenului, văzut lateral.



10.



12.

13.

Fig. 8-13. Armătura genitală ♂, văzută din față (schematic); fig. 8, *A. lateroproducra* Bots.; fig. 9, *A. transylvanica* Mur.; fig. 10, *A. dziedzielewiczi* Schm.; fig. 11, *A. kosciuskii* Klap.; fig. 12, *A. chomiacensis* Dz.; fig. 13, *A. thuringica* Ulm. (fig. 8-9 originale, după insecte conservate în alcool-formol; fig. 10-13, după F. Schmid 1952, efectuate după insecte uscate).

sus și în afară. Apendicele superioare se îngroașe și se lățesc la capăt. Ramura internă a apendicelor intermediare se alungește, pe cînd apendicele anexe se scurtează. Paralel cu aceste transformări, apendicele inferioare se scurtează și ele, apărînd din ce în ce mai proeminente lateral; concavitatea lor apicală devine treptat mai mare și mai oblică.

* * *

În lucrarea de față, o dată cu introducerea a încă două specii în cuprinsul genului *Annitella* (s. str.) alături de cele șase cunoscute pînă acum,

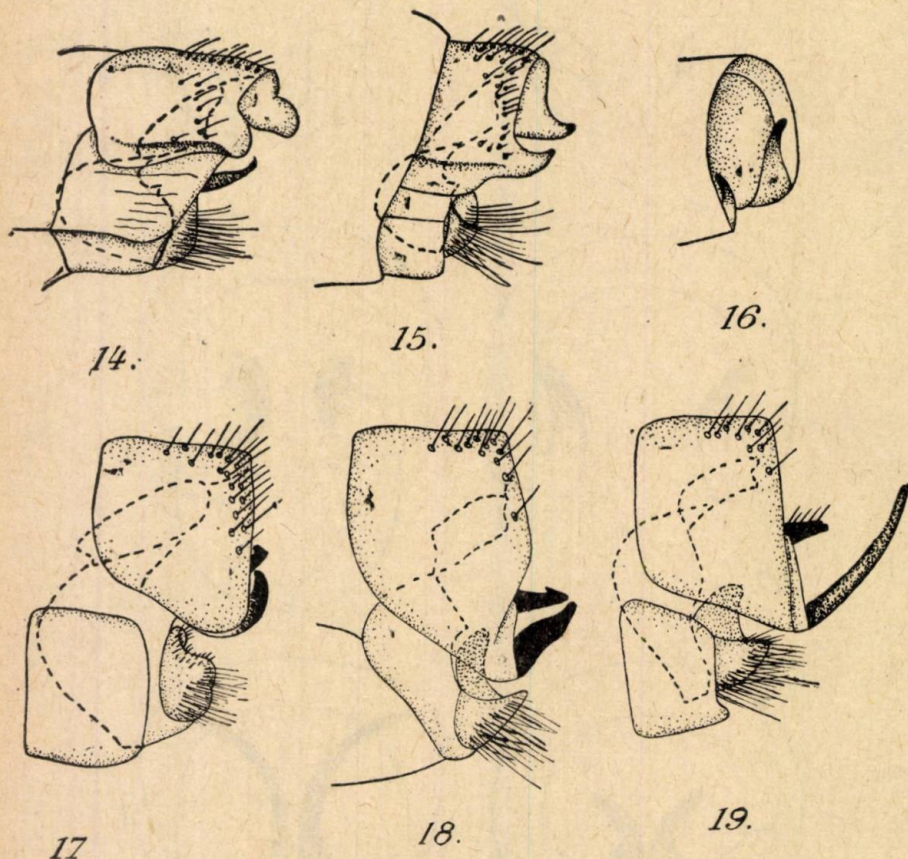


Fig. 14-19. Armătura genitală, văzută lateral (schematic) la speciile indicate în planșa precedentă, în aceeași ordine (fig. 14-15 originale, fig. 16-19 după F. S c h m i d 1952).

avem posibilitatea să completăm și seria filetică dată de F. S c h m i d pentru o parte dintre speciile genului.

A. transylvanica Murgoci n. sp. se situează în seria lui S c h m i d, pe treapta imediat anterioară speciei *dziedzielewiczi* Schm., datorită dezvoltării mai mici a „coarnelor” prelungirilor tergitei VIII, și lungimii apreciabile a apendicelor anexe.

Totuși, nici *transylvanica* nici *dziedzielewiczi* nu reprezintă stadiul cel mai primitiv al acestei admirabile serii filetice. Acest loc revine speciei

A. lateroprodacta Botoșăneanu, lucru dovedit de următoarele particularități: înălțimea mică a părții apicale a tergitului VIII; prelungirile tergitului VIII scurte și rotunjite; lipsa coarnelor melanice pe aceste prelungiri; femurul piciorului anterior ceva mai scurt decât la speciile evoluat, amintind formele premergătoare ale trunchiului *Chaetopteryx*.

Figurile alăturate (8-13, 14-19, 20-25), arată cum se accentuează treptat caracterele specifice, la formele: *lateroprodacta*, *transylvanica*, *dziezdzielewiczii*, *kosciuszkii*, *chomiensis* și *thuringica*.

Din studiul distribuției geografice a speciilor menționate, reiese o particularitate interesantă: pe măsură ce se îndepărtează către nord, speciile prezintă caractere din ce în ce mai evoluat:

A. lateroprodacta apare în Carpații meridionali, în Masivele Retezat și Piatra Mare, adică în sudul Transilvaniei; *A. transylvanica* se găsește

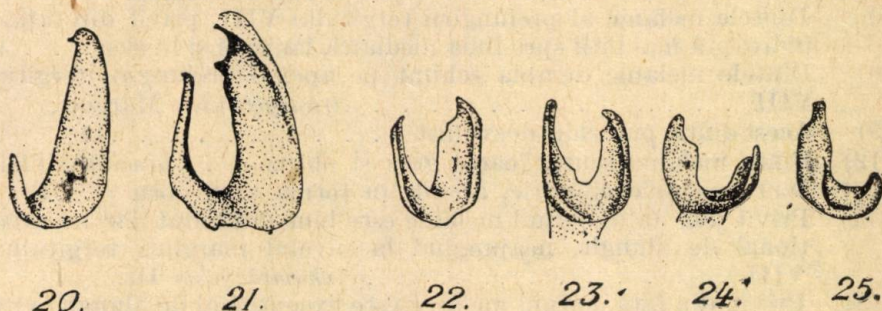


Fig. 20-25. Apendicele intermediar, văzut din față; fig. 20, *A. lateroprodacta* Bots.; fig. 21, *A. transylvanica* Mur.; fig. 22, *A. dziezdzielewiczii* Schm.; fig. 23, *A. kosciuszkii* Klap.; fig. 24, *A. chomiensis* Dz.; fig. 25, *A. thuringica* Ulm. (fig. 20 originală; fig. 21 după L. Botoșăneanu 1952; fig. 22-25 după F. Schmidt 1952).

în nordul Transilvaniei, în Munții Rodnei; *A. dziezdzielewiczii*, *kosciuszkii* și *chomiensis*, în jurul bazinului superior al Prutului, din Carpații nordici; în sfârșit *A. thuringica* este cantonată spre limitele nordice ale acestei arii de răspândire, în Turingia, Silezia și Westfalia. Pe de altă parte, speciile *apfelbecki* și *pyrenaea*, reprezintă două ramuri sudice, cu evoluție deosebită. Specia bosniacă *apfelbecki* este în unele privințe mai evoluată decât *pyrenaea* (ramura internă a apendicelor intermediare mai lungă și proporțional mai dezvoltată; apendice inferioare mai proeminente); concomitent păstrează însă o serie de caractere primitive: apendice inferioare puternic dezvoltate în înălțime, tergitul VIII nealungit îndărăt, prelungirile acestui tergit, moderat dezvoltate.

Din ceea ce cunoaștem până acum asupra răspândirii geografice a speciilor genului *Annitella*, rezultă că centrul său de apariție se găsește cu multă probabilitate în Carpații Meridionali, de unde formele sale s-au răspândit treptat de-a lungul lanțurilor muntoase, pe de o parte spre nord-vest, dând naștere unei splendide serii filetice formată din șase specii prezentând caractere treptat accentuate, pe de altă parte spre sud (ramura *apfelbecki*) și sud-vest (ramura *pyrenaea*), reprezentând alte două direcții de evoluție.

Cele opt specii cunoscute până astăzi în genul *Annitella* (s. str.) pot fi deosebite cu ajutorul următoarei chei dicotomice:

- 1(2) Prelungirea tergitei VIII lobiformă, fără dinte sau corn melanic *lateroproduc*ta Botoșăneanu.
- 2(1) Prelungirea tergitei VIII cu un dinte sau chiar cu un corn melanic 3
- 3(4) Prelungirile tergitei VIII, invizibile dorsal *dzie*dzielewicz*i* Schm.
- 4(3) Aceste prelungiri bine vizibile dorsal 5
- 5(8) Dintele melanic al prelungirii tergitei VIII, privit din față, are vârful îndreptat spre linia mediană 6
- 6(7) Tergitul VIII, văzut lateral, depășește cu mult sternitul corespunzător *pyrenaea* Nav.
- 7(6) Tergitul VIII, văzut lateral, egal în lungime cu sternitul respectiv *apfelbecki* Klap.
- 8(5) Dintele melanic al prelungirii tergitei VIII, privit din față, se îndreaptă mai întâi spre linia mediană, iar apoi și în sus 9
- 9(10) Dintele melanic de-abia schițat pe apexul prelungirii tergitei VIII *transylvanica* Murgoci.
- 10(9) Acest dinte puternic dezvoltat 11
- 11(12) Dinte melanic scurt, foarte gros și obtuz *kosciuszki*i Klap
- 12(11) Dinte melanic cilindric, arcuit, în forma unui corn 13
- 13(14) Privit din față, cornul melanic este bine dezvoltat dar nu excepțional de alungit, neajungând la nivelul marginii tergitei VIII *chomi*acensis Dz.
- 14(13) Privit din față, cornul melanic este excepțional de alungit, vârful său atingând sau depășind lateral nivelul marginii tergitei VIII. *thuringica* Ulm.

ECLAIRCISSEMENT DES FIGURES

- Fig. 1 — *Annitella transylvanica* Murgoci n. sp., ♂, les ailes.
- Fig. 2 — Patte antérieure du ♂ de *A. transylvanica* Murgoci n. sp.
- Fig. 3–6 — Armature génitale ♂ de *A. transylvanica* Murgoci n. sp. Fig. 3 — vue de profil; Fig. 4 — vue d'en haut; Fig. 5 — vue de face; Fig. 6 — vue de face dans un plan plus supérieur, après dissection du tergite VIII du côté droit.
- Fig. 7 — *Annitella lateroproduc*ta Botoșăneanu, ♂, apex de l'abdomen, vue latérale.
- Fig. 8–13 Armature genitale ♂, vue de face (schéma); fig. 8 — *A. lateroproduc*ta Botoșăneanu; Fig. 9 — *A. transylvanica* Murgoci; Fig. 10 — *A. dziedzielewicz*i Schm.; Fig. 11 — *A. kosciuszki*i Klap.; Fig. 12 — *A. chomi*acensis Dz.; Fig. 13 — *A. thuringica* Ulm. (8–9 figures originales, matériel en alcool; 10–13 d'après F. Schmid 1952, matériel conservé à sec.).
- Fig. 14–19 Armature génitale ♂, vus latérales (schémas), chez les espèces indiquées dans la planche précédente, et dans le même ordre (14–15 figures originales, 16–19 d'après F. Schmid 1952).
- Fig. 20–25 Appendices intermédiaires, vus de face; Fig. 20 — *A. lateroproduc*ta Botoșăneanu; Fig. 21 — *A. transylvanica* Murgoci; Fig. 22 — *A. dziedzielewicz*i Schm.; Fig. 23 — *A. kosciuszki*i Klap.; Fig. 24 — *A. chomi*acensis Dz.; Fig. 25 — *A. thuringica* Ulm. (20, fig. originale; 21, d'après L. Botoșăneanu, 1952; 22–25 d'après F. Schmid 1952).

РОД ANNITELLA В Р.Н.Р. (TRICHOPTERA)

Эта работа указывает на существование в нашей стране ручейников, принадлежащих роду *Annitella* Klap. s. str. (подсемейство Limnophilinae Ulm. tribus *Chaetoperygini* Steintn). В РНР этот род представлен двумя видами: *A. transylvanica* Murgoci n. sp. и *A. lateroproduc*ta Botoșăneanu (*Carpathopsyche lateroproduc*ta, Botoșăneanu, 1952).

Диагноз вида *A. transylvanica* Murgoci n. sp.

Тело темно—коричневого цвета, плевры и межсегментные пленки белесоватого цвета. Пальцы и ноги желто-коричневого цвета с темными щетинками. Передние крылья светло-коричневого цвета; жилкование приблизительно такое же как и у других видов рода (рис. 1.) Шпор 0,2,2. Femur передних ног чуть длиннее чем tibia вместе с первым тарсальным члеником (рис. 2).

Genitalia ♂ (рис. 3—6).

Апекс VIII-го тергита сбоку уже основания тергита. Придаток VIII-го тергита стройный, с апикальным черным зубом, направленным сперва к медиальной линии, а затем вверх. IX сегмент сбоку является широким. Верхние придатки длинные и узкие. Средние придатки с верхним разветвлением сильно развиты. Нижние придатки слабо выдаются и небольшой апикальной поверхностью.

♀ Неизвестная р. *Anvergura* 20 мм; длина тела 7 мм. Один ♂ (голотип, в коллекции А. Мургочь), в горах Родны.

Вместе с внесением этих двух румынских видов в род *Annitella* (s. str.) — кроме шести видов известных в других европейских странах, мы можем пополнить филетический ряд установленный Ф. Шмидом: *dziedzielewiczi*, *kosciuskii*, *chomiacensis*, *thuringica* Морфологические характерные черты этого ряда расвиваются в одном и том же направлении.

A. transylvanica Murgoci может находиться рядом с *A. dziedzielewiczi* благодаря следующим характерным чертам: рога VIII тергита маленькие, внешние разветвления средних придатков большие и т. д. *A. lateroproducta* Botoșăneanu, представляет собой самую примитивную стадию. Этого замечательного филетического ряда благодаря слабо развитому апексу VIII-го тергита, который имеет короткие придатки, без черного рога; благодаря очень коротким средним придаткам с сильно развитыми внешними разветвлениями и наконец IX-м очень широким сегментом (вид сбоку). Таким образом этот ряд становится: *lateroproducta*, (Юг Трансильвании), *transulbanica* (север Трансильвании), *dziedzielewiczi*, *kosciuski chomiacensis* (Северные Карпаты), *thuringica* (Силезия, Вестфалия). Эти виды все больше и больше дифференцируются по мере того как они отдались от центра появления рода направляются к северу. Этот центр весьма возможно находится в южных Карпатах, от этого центра отходят еще два южных разветвления: *apfelbecki* (Босния), и *pyrenaica* (Пиринеи).

Авторы прилагают и дикотомический ключь для всех до сих пор известных видов, принадлежавших роду *Annitella* (s. str.).

ОБЪЯСНЕНИЕ РИСУНКОВ

Рис. 1. *Annitella transylvanica* Murgoci n. sp., ♂, крылья.

Рис. 2. Передняя нога, ♂, *Annitella transylvanica* Murgoci n. sp.

Рис. 3. 6. Половой аппарат, ♂, *Annitella transylvanica* Murgoci n. sp. Рис. 3. вид сбоку, рис. 4 — вид сверху, рис. 5 — вид спереди, рис. 6 — вид спереди, но выше после разреза VIII тергита с правой стороны.

Рис. 7. *Annitella lateroproducta* Botoșăneanu. ♂ апекс брюшка вид сбоку.

Рис. 8—13. Половой аппарат, ♂ вид спереди (схематически); рис. 8—*A. lateroproducta* Botoșăneanu, рис. 9—*A. transylvanica* Murgoci; рис. 10—*A. dziedzielewiczi* Schm. рис. 11—*A. kosciuskii* Клар.; рис. 12—*A. chomiacensis* Dz.; рис. 13—*A. thuringica* Ulm. (8—9 оригинал, по консервированным в спириту насекомым; 10—13 по Ф. Шмид 1952, выполненными по высушенным насекомым).

Рис. 14—19. Половой аппарат вид сбоку (схематический) у видов указанных в предшествующей таблице и в том же порядке (14—15 оригинал, 16—19 по Ф. Шмид 1952).

Рис. 20—25. Средний придаток, вид спереди; рис. 20, *A. lateroproducta* Botoșăneanu; рис. 21—*A. transylvanica* Murgoci; рис. 22—*A. dziedzielewiczi* Schm.; рис. 23—*A. kosciuskii* Клар.; рис. 24—*A. chomiacensis* Dz.; рис. 25—*A. thuringica* Ulm. (20 оригинал, 21 по Л. Ботошаняну 1952; 22—25 по Ф. Шмид 1952).

LE GENRE ANNITELLA KLAP. EN ROUMANIE (TRICHOPTERA)

Résumé

On signale la présence en Roumanie des Trichoptères du genre *Annitella* Klap. (s. str.), appartenant à la sousfamille des Limnophilinae Ulm., tribu des Chaetopterygini Stein. Ce genre est représenté chez nous par deux espèces: *A. transylvanica* Murgoci n. sp. et *A. lateroproducta* Botoșăneanu (*Carpathopsyche lateroproducta*, Botoșăneanu 1952).

Diagnose de A. transylvanica Murgoci n. sp.

Corps brun-foncé, les pleura et les membranes intersegmentales blanchâtres. Palpes et pattes d'un jaune-brun avec soies foncées. Ailes antérieures d'un brun pâle; nervulation ressemblante à celle des autres espèces du genre (fig. 1). Formule calcaire : 0, 2, 2. Le fémur des pattes antérieures dépasse quelque peu en longueur le tibia réuni au premier article du tarse (fig. 2). Genitalia du ♂ (fig. 3—6). Le tergite VIII observé du côté lateral est plus étroit à l'apex qu'à la base. Les appendices du VIII—ème tergite sont élancés, pourvus d'une dent apicale noire qui se dirige vers la ligne médiane et puis vers le haut. IXème segment large latéralement. Appendices supérieurs longs et étroits. Appendices intermédiaires ayant leur branche externe très développée. Appendices inférieurs peu proéminents, leur surface apicale réduite. ♀ inconnue. Envergure 20 mm, longueur du corps 7 mm. Un exemplaire ♂ (holotype, col. A. Murgoci), Massif de Rodna.

Tout en introduisant ces deux espèces roumaines dans le genre *Annitella* (s. str.), nous avons la possibilité de compléter la série phylétique établie par F. Schmid (*dziedzielewiczi — kosciuskii — chomiacensis — thuringica*), série dans laquelle les caractères morphologiques évoluent dans une même direction. *A. transylvanica* Murgoci prend place près de *dziedzielewiczi* par les petites cornes du tergite VIII, par la longueur des appendices annexes etc.

A. lateroproduceta Botoșăneanu représente le stade le plus primitif de cette admirable série phylétique, par le faible développement de l'apex du tergite VIII, tergite pourvu de prolongements courts, lobiformes, sans corne noire, par les appendices intermédiaires très courts, les appendices annexes fortement développés, le segment IX très large latéralement. La série est donc la suivante : *lateroproduceta* (Carpathes méridionales), *transylvanica* (Nord de Transylvanie), *dziedzielewiczi*, *kosciuskii* et *chomiacensis* (Carpathes septentrionales), *thuringica* (Silésie, Westphalie); ces espèces sont de plus en plus évoluées à mesure qu'on s'éloigne vers le nord en partant du centre d'origine du genre, qui se place très probablement dans les Carpathes Méridionales. Deux branches méridionales, à évolution différente, se sont détachées à partir de ce centre; il s'agit de *apfelbecki* (Bosnie) et de *pyrenaea* (Pyrenées).

On donne une clef dichotomique pour la détermination de toutes les espèces de *Annitella* s. str. connues jusqu'à présent.

CONTRIBUȚII LA CUNOAȘTEREA PARAZIȚILOR PEȘTILOR DIN BALTA COMANA

Nota I — Monogenoidea

EL. CHIRIAC și M. UDRESCU

În interesul ridicării productivității bălților, pe lângă studiile calitative și cantitative ale biomasei planctonului și bentosului, ale vegetației și ale peștilor din bazinul respectiv, trebuie să luăm în considerație factorii cu acțiune negativă asupra producției piscicole. Între aceștia intră și paraziții animali, a căror acțiune distrugătoare poate să ducă uneori până la pieirea în masă a peștilor dintr-un bazin dat. Desigur că pentru a putea combate acțiunea nefastă a paraziților e necesar în primul rând să-i cunoaștem bine (anatomie, structură, biologie, etc.), studiul trebuind să fie făcut pe gazde și pe bazine, deoarece există și paraziți nespecifici, care pe o anumită gazdă într-un anumit bazin sînt periculoși, iar pe altă gazdă și în alte condiții — inofensivi.

Balta Comana este formată de riul Neajlov (afluent al Argeșului) în dreptul comunelor Comana, Budeni, Mihai Bravu și Brăniștari, cam la 36 km. de București, pe linia București-Giurgiu. Această baltă are o suprafață de circa 67 ha și are în mijloc 2 grinduri mari. Adîncimea maximă este de 4 m, pe cînd cea minimă este de 0,50 m. Baltă este în bună parte colmatată, iar natura colmatării este aluvionară și vegetală.

Fauna piscicolă a bălții Comana este destul de bogată și formată din specii comune bălților și riurilor cu curs domol din regiunea cîmpiilor sau chiar a colinelor. Sînpetru S., în lucrarea de diplomă „Contribuții la studiul ichtiofaunei bălții Comana” prezentată la examenul de Stat din iunie 1954 la Fac. de Biologie [9] dă o listă de 12 specii, care, însă, este incompletă, deoarece noi numai de la începutul cercetărilor pînă acum, am mai găsit 3 specii necitate și probabil că mai există și altele.

Cercetările parazitologice privind baltă Comana nu au avut un caracter metodic, deși unii pești (crapul, carasul, știuca, etc.) prezintă importanță economică.

Singurele indicații, de altfel sporadice, asupra paraziților peștilor din Baltă Comana, se găsesc în teza de doctorat a Dr. I. Rădulescu: „Contribuții la cunoașterea paraziților peștilor din România” susținută la Fac. de Biologie din București, în 1948 [3]. În această lucrare se citează: *Diplozoön pradoxum*, găsit la *Rutilus rutilus*, *Triaenophorus nodulosus* și *Ergasilus sieboldi* de la *Esox lucius*.

Noi am avut posibilitatea să cercetăm un număr de 58 exemplare de pești aparținând la 8 specii :

- *Umbra canina* — țigănuș (4 ex.)
- *Gobio gobio* — porcușor (10 ex.)
- *Rhodeus sericeus amarus* — boarca (15 ex.)
- *Carassius carassius* — caracuda (11 ex.)
- *Misgurnus fossilis* — chișcar (10 ex.).
- *Cobitis taenia* — svîrlugă (3 ex.)
- *Gobius marmoratus* — moarca de brădiș (3 ex.)
- *Acerina cernua* — ghiborțul (1 ex.)

Din numărul total de exemplare cercetate, unul singur, *Acerina cernua*, a fost găsit neinfestat, restul exemplarelor fiind parazitare, în special de Monogenee, în intensități variabile. Întrucît materialul de Monogenee prezintă o oarecare importanță, ne-am hotărît să dăm în primul rînd lista Monogeneelor, urmînd ca în comunicările ulterioare să ne oprim asupra celorlalte grupe de paraziți.

Materialul colectat de pe pești, vii sau proaspeți, a fost fixat în formol 4% și apoi clarificat în glicerină. Preparatele pe lame au fost făcute în gelatină glicerinată și soluția lui Faure. Măsurătorile și desenele au fost făcute la microscop cu ajutorul camerei clare.

Cl. *Monogenoidea* Bychowsky, 1937

Subcl. *Polyonchoinea* Bychowsky, 1937

Ord. *Dactylogridea* Bychowsky, 1937

Fam. *Dactylogyridae* Bychowsky, 1937

1. — *Dactylogyrrus anchoratus* (Dujardin, 1845), a fost găsit la caracudă. Specie răspîndită aproape peste tot unde se găsesc și gazdele sale, crapul, caracuda (Europa, Asia, America de Nord). În R. P. R. a fost semnalată pentru prima dată de I. Rădulescu (1948) [3] la crapul din crescătoria Nucet, apoi de El. Roman (1955) [7] la crapul și carasul din Dunăre (Corabia, Călărași, Mila 23) și de Rădulescu și Vasiliu (1954) la Caracuda din Brateș [5].

2. — *Dactylogyrrus bicornis* Malewitskaja, 1941 a fost întîlnit în numeroase rînduri pe gazda sa specifică — boarca. Această specie, care a fost descrisă pe baza unui material colectat din fluviul Nipru, era cunoscută pînă acuma numai pentru URSS (Nipru, Tisa), astfel încît în lucrarea de față o semnalăm pentru prima oară și în R. P. R. (Markévici, 1951) [2].

Diagnoza : Lungimea corpului 0,15-0,42 mm ; lățimea corpului 0,033-0,072 mm.

Cîrligele mediane de fixare sînt bine dezvoltate. Lungimea lor totală este de 0,021 — 0,036 mm ; partea bazală măsoară 0,024 — 0,026 mm și vîrfurile de 0,003 — 0,009 mm (Fig. 1, A).

Placa dorsală de legătură are aspectul unei baghete subțiri cu capetele ascuțite și îndoite în formă de cîrlige (Fig. 1, C) ; lungimea ei este de 0,016 — 0,036 mm. Placa ventrală de legătură este bifurcată și prezintă înfățișarea unei perechi de coarne cu o bază lată și 2 prelungiri în V (Fig. 1, D). Cîrligele marginale diferă ca lungimea și masivitate (0,002 mm) (Fig. 1, B).

Aparatul copulator (Fig. 1, E) este format dintr-un tub subțire și o placă de susținere scurtă.

Gazda : boarca (*Rhodeus sericeus amarus*)

Localizare : branchii

Răspîndire geografică : URSS (Nipru, Tisa), RPR (Comana)

3. — *Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924 a fost găsit de multe ori pe branchiile de caracudă. Această specie este larg răspîndită în Suedia,



Fig. 1. — *Dactylogyrus bicornis* Malewitszkaja, 1941. A—cirlig median; B—cirlig marginal; C—placa dorsală de legătură; D—placa ventrală de legătură; E—aparatur copulator.

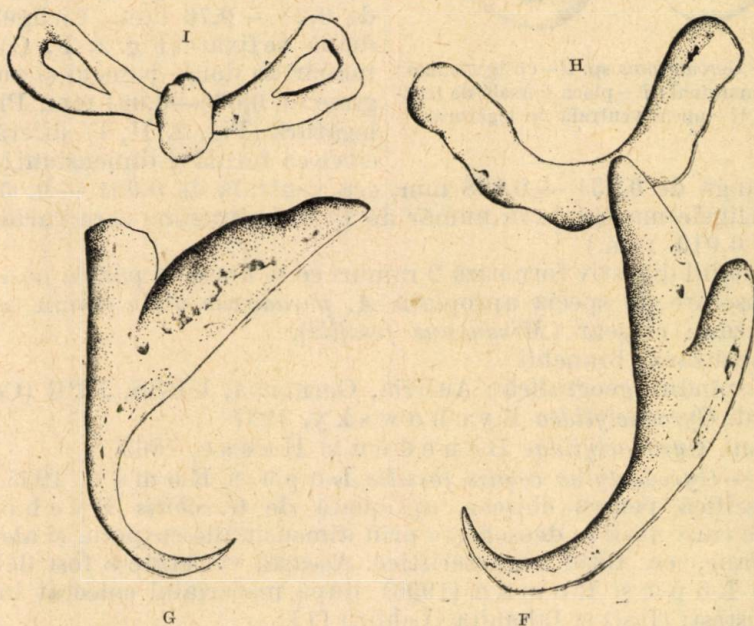


Fig. 2. — *Ancyrocephalus cruciatus* (Wedl, 1857). F—cirlig median dorsal; G—cirlig median ventral; H—placa dorsală de legătură; I—placa ventrală de legătură.

Centrul Europei, URSS, și are o mare importanță patogenă provocînd pieirea în masă a crapilor și carașilor din crescătorii. În R. P. R. acțiunea patogenă a lui *D. vastator* a fost studiată de către I. Rădulescu

și N. Vasilu (1947) în lacurile de experiență de la Nucet, asupra puietului de crap [4]. Această specie a mai fost citată și la caracuda din Dunăre la Mila 23 (Roman, 1955) [7] și la crapul diniazul I. C. Frimu (Rădulescu și Vasilu, 1955) [6].

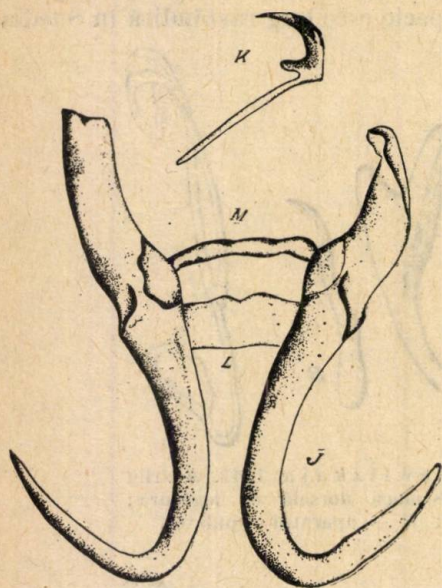


Fig. 3. — *Gyrodactylus* sp. J—cîrlig median; K—cîrlig marginal; L—placă dorsală de legătură; M—placă ventrală de legătură.

sală e lungă de 0,031 — 0,058 mm, cea ventrală de 0,031 — 0,051 mm).

Cîrligele marginale în număr de 14 au o lungime care variază între 0,008 — 0,010 mm.)

Canalul digestiv formează 2 ramuri ce se unesc în partea posterioară, spre deosebire de specia apropiată *A. paradoxus* unde rămân separate. Gazda: chișcar (*Misgurnus fossilis*).

Localizare: branchii

Răspîndire geografică: Austria, Germania, URSS, RPR (Comana).

Ord. *Gyrodactylidea* Bychowsky, 1937

Fam. *Gyrodactylidae* Beneden și Hesse, 1863

6. — *Gyrodactylus cobitis fossilis* Lupu și Roman, 1955. Varietate specifică pentru chișcar, apropiată de *G. cobitis* Bychowsky 1933, de care însă se deosebește prin dimensiunile corpului și ale cîrligelor mediane, cu totul caracteristice. Această varietate a fost delimitată de către Lupu și Roman (1956) după materialul colectat în bălțile de la Cristești (Iași) și Ialomița (Lehliu) [1].

7. — *Gyrodactylus medius* Kathariner, 1893. Formă fără specificitate de gazdă, larg răspîdită în Europa, Nordul Asiei și America de Nord. Parazitează pe branchiile, tegumentul și aripioarele diferiților pești, crap, caracudă, plătică, clean, ș. a. A fost găsit de noi pe aripile de caracudă. *G. medius* a mai fost citat în țara noastră de către Dr. I. Rădulescu în lucrarea sa de doctorat [3] unde scrie că le-a găsit la (?)

4. — *Dactylogyrus wegneri* Kulvick, 1927 de pe branchiile de caracudă, are aceeași răspîndire ca și specia precedentă. Acțiunea sa patogenă este necunoscută. În R.P.R., *D. wegneri* a mai fost semnalat de către Roman (1955) la caracuda din Dunăre (Mila 23) [7].

5. — *Ancyrocephalus cruciatus* (Weld, 1857). Această specie a fost găsită pe branchiile de chișcar. În lucrarea de față *A. cruciatus* se semnalează pentru prima oară în R.P.R. Pînă acum el nu a mai fost găsit la noi, deși era cunoscut pentru Austria, Germania, probabil tot din Dunăre (Markevici, 1951) [2].

Diagnoza: lungimea corpului este de 0,42 — 0,77 mm., iar lățimea de 0,24 — 0,76 mm. Cîrligele mediane de fixare (Fig. 2, F, G) sînt în număr de două perechi și au o lungime de 0,036—0,061 mm. Plăcile de legătură (Fig. 2, H, I) diferă întru-cîtva ca formă și dimensiuni (cea dor-

Gasterosteus aculeatus (Tăbăcărie), *Pomatoschistus microps* (M. Neagră) și *Phoxinus phoxinus* (Comana).

8. — *Gyrodactylus cobitis* B y c h o w s k y, 1933. A fost găsit de noi la unul din exemplarele de svîrlugă cercetate. Această specie a fost menționată pînă acum pentru fluviile Volga și Nipru. În R.P.R., *G. cobitis* a fost semnalat la svîrlugile din Ialomița (Lupu și Roman, 1956) [1].

9. — *Gyrodactylus latus* B y c h o w s k y, 1933. A fost găsit împreună cu *G. cobitis* pe branchiile și aripioarele de *Cobitis taenia*. Specie cunoscută pînă acum numai din fluviul Volga. Ea a mai fost menționată de către Lupu și Roman (1956) tot la svîrlugile din Ialomița [1].

10. — *Gyrodactylus* sp. Această formă a fost găsită pe branchiile de țigănuș. Ca aspect general amintește pe *G. rarus* Wegener, 1908, parazit specific pentru *Pungitius pungitius* și *Gasterosteus aculeatus*, de care se deosebește însă, prin gazdă și dimensiunile corpului și ale diferitelor piese cu importanță în sistematică. *Gyrodactylus* sp. are lungimea corpului de 0,36 — 0,44 mm, iar lățimea de 0,086 — 0,095 mm. Discul de fixare este mai îngust decît lățimea maximă a corpului și are diametrul de 0,052 — 0,062 mm. Cîrligele mediane (Fig. 3,J) au lungimea totală de 0,063 — 0,067 mm, iar virful de 0,020 — 0,021 mm. Plăcile de legătură sînt inegale ca lungime și masivitate; placa dorsală de legătură (Fig. 3,L) amintește întrucîtva placa similară de la *G. latus* Bychowsky 1933, de pe aripioarele de svîrlugă (*Cobitis taenia*), de care, însă, se deosebește prin dimensiunile sale mai mari, putînd să ajungă la 0,021 — 0,030 mm. Placa ventrală de legătură (Fig. 3,M), este mai mică și mai subțire; lungimea ei este de 0,027 mm. Cîrligele marginale sînt relativ mari (Fig. 3,K). Judecînd după datele de mai sus s-ar putea ca aici să fim în prezența unei specii noi caracteristice pentru țigănuș, fapt care rămîne însă, să fie verificat în viitor, pe un material mai bogat. Forma se cuvine totuși să fie semnalată deoarece pînă acuma în literatură, *Umbra canina* nu este nicăieri indicată ca gazdă pentru Monogenee.

Rezumat și concluzii

1. S-a studiat o serie de 8 specii de pești (58 exemplare) care, cu o singură excepție (*Acerina cernua*) s-au dovedit infestate cu paraziti din cl. *Monogenoidea*.

2. Lista Monogeneelor cuprinde 10 specii:

1. *Dactylogyrus anchoratus* (D u j a r d i n, 1845).
2. *D. bicornis* Malew it z k a j a, 1941
3. *D. vastator* Ny b e l i n, 1924
4. *D. wegneri* Ku l v i e c, 1927
5. *Ancyrocephalus cruciatus* (W e d l, 1857).
6. *Gyrodactylus cobitis fossilis* Lu pu și Ro ma n, 1955
7. *G. medius* Ka th a r i n e r, 1893
8. *G. cobitis* B y c h o w s k y, 1933
9. *G. latus* B y c h o w s k y, 1933
10. *Gyrodactylus* sp.

3. Infestarea cu diferitele specii de Monogenee variază între 1 — 200 exemplare, pe individ — gazdă (Tabloul nr. 1).

4. Dintre toate speciile de Monogenee de pe peștii din Balta Comana o deosebită importanță patogenă are *Dactylogyrus vastator* găsit de noi la caracudă (*Carassius carassius*).

Tabela 1.

Tabloul infestării peștilor din Balta Comana cu monogenee

Nr. crt.	Numele gazdei		Umbra canina	Gobio gobio	Rhodeus sericeus amarus	Carassius carassius	Misgurnus fossilis	Cobitis taenia	Gobius marmoratus	Acerina cernua
	Numele parazitului									
	intensivitate max—min	nr. exempl. pești								
1	Dactylogyrus anchoratus					1—3				
2	Dactylogyrus bicornis				2—14					
3	Dactylogyrus vastator					1—11				
4	Dactylogyrus wegneri					3				
5	Ancyrocephalus cruciatus						2—50			
6	Gyrodactylus cobitis							4		
7	Gyrodactylus cobitis-fossilis						2-200			
8	Gyrodactylus latus							11		
9	Gyrodactylus medius			4	1	1—4			1	
10	Gyrodactylus sp.		4							

5. Speciile *D. bicornis* de pe *Rhodeus sericeus amarus* și *Ancyrocephalus cruciatus* de pe *Misgurnus fossilis* sînt noi pentru R.P.R., ele ne mai fiind pînă acum semnalate în fauna țării noastre.

6. În sfîrșit, pentru prima dată în literatură se semnalează țigănușul (*Umbra canina*) drept gazdă pentru Monogenee și anume pentru *Gyrodactylus* sp., care pare a fi o specie nouă pentru știință caracteristică pentru acest pește, lucru care urmează, însă, să mai fie verificat.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. — L u p u E. I. și R o m a n E. I. (1956) *Un caz de adaptare a unui trematod ectoparazit de pe Misgurnus fossilis*. Comunicările Academiei R. P. R. t. VI, Nr. 1, 1956.
- [2]. — M a r k e w i c i A. P. (1951) *Parazitofauna rib Ucrainoskoi SSR*. Kiev.
- [3]. — Rădulescu I. (1948) *Contribuții la cunoașterea paraziților peștilor din România*. Teză de doctorat. București.
- [4]. — Rădulescu I. și Vasilie N. (1947) *Cercetări asupra unei infestări masive a puiețului de crap cu Dactylogyrus vastator var. minor*. Analele Inst. de Cerc. piscicole al Romîniei, vol. III, București.
- [5]. — Rădulescu I. și Vasilie N. (1954) *Cercetări asupra paraziților peștilor din bazinul Brateș*. Bul. Inst. de Cerc. piscicole, An. XIII, Nr. 4.
- [6]. — Rădulescu I. și Vasilie N. (1956) *Observații parazitologice asupra peștilor din unitățile piscicole „I. C. Frimu”*, Mostiștea, Boianu-Sticleanu și Gălățui. Bul. Inst. de Cerc. Piscicole An. XIV, Nr. 2.
- [7]. — R o m a n E. I. (1955) *Cercetări asupra parazitofaunei peștilor din Dunăre*. Editura Acad. R. P. R.
- [8]. — R o m a n E. I. (1956) *Noi contribuții la studiul faunei de Monogenee din R. P. R.* Comunicările Academiei RPR, t. VI, Nr. 1.
- [9]. — Sînpetru S. (1954) *Contribuțiuni la studiul ichtiofaunei bălții Comana*. Lucrare de diplomă. București, sesiunea iunie 1954.

МАТЕРИАЛЫ К ПОЗНАНИЮ ПАЗАЗИТОВ РЫБ БАЛТЫ КОМАНА

I. Моногенетические сосальщики

В начале статьи авторы дают некоторые сведения по водоёму и по ихтиофауне Балта Комана, а также краткий исторический обзор ихтиопаразитологических исследований данной местности. Авторы пополняют список известных там видов рыб отмечая

впервые *Gobius marmoratus*, *Cobitis taenia* и *Gobio gobio*. Авторы обнаружили 10 видов моногенетических сосальщиков, среди которых опасного для хозяина *Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924 паразитирующего на карасе (u karna). *Dactylogyrus bicornis* Malewitskaja, 1941 с горчака и *Ancyrocephalus cruciatus* (Wedl. 1857) с выюна являются новыми для территории Румынии. Наконец, авторы впервые указывают умбру (*Umbra canina*) в качестве хозяина моногенетического сосальщика, а именно *Gyrodactylus* sp.

CONTRIBUTIONS À LA CONNAISSANCE DES PARASITES DES
POISSONS DE BALTA COMANA

TRÉMATODES MONOGÉNÉTIQUES

Résumé

Au commencement du travail, les auteurs donnent quelques indications sur le bassin et la faune ichthyologique de Comana, suivies d'un court aperçu historique sur les recherches ichthyoparasitologiques de la région. Les auteurs enrichissent la liste des Poissons qui y sont en signalant pour la première fois *Gobius marmoratus*, *Cobitis taenia* et *Gobio gobio*. Ensuite, ils énumèrent et décrivent 10 espèces de Trématodes Monogénétiques trouvés sur les poissons de Balta Comana. Parmi ces parasites, ils signalent tout spécialement, en raison de son action pathogène, le *Dactylogyrus vastator* Nybelin, 1924 trouvé sur *Carassius carassius*. En outre, *Dactylogyrus bicornis* Malewitskaja, 1941 de *Rhodeus sericeus amarus* et *Ancyrocephalus cruciatus* (Wedl, 1857) de *Misgurnus fossilis* sont nouveaux pour la faune de la Roumanie. Enfin, pour la première fois *Umbra canina* est citée comme hôte d'un Trématode Monogénétique, *Gyrodactylus* sp.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

CONTRIBUȚIUNE LA RECUNOAȘTEREA LUI *IPS DULPICATUS* SAHLB* (COLEOPTERA, IPIDAE) ȘI A VĂTĂMĂRII PRODUSE

ȘT. NEGRU și I. CEIANU.

După Stark (7), *Ips duplicatus* Sahlb. este răspândit în U.R.S.S. (Partea europeană, toată Siberia inclusiv Transbaicalia și Iacutia), întreg Extremul Orient, iar în restul Europei, în Norvegia, Suedia, Finlanda, Germania, Austria, R. Cehoslovacă și R. P. Polonă.

Atacă molidul (*Picea excelsa* Link., *P. obovata* Ldb. și *P. ajanensis* Fisch), rar și pinul (*Pinus silvestris* L., *P. sibirica* Rupr./Mayr. și *P. koraiensis* S. et Z.) dar și mai rar bradul (*Abies sibirica* Ldb. și *A. hocophylla* Maxim.) și laricele (*Larix sibirica* Ldb. și *L. dahurica* Turcz.). A fost găsit odată și pe ienupăr (*Juniperus communis* L.). Atacă adesea arbori sănătoși pregătind terenul pentru instalarea altor specii de Ipidae. Se întâlnește la arbori de 40 — 70 ani, în locuri unde arborețul este rărit, luminat, în ochiuri sau margini de pădure. Se localizează pe tulpină, în porțiunea mijlocie, în zona scoarței mijlocii ca grosime sau subțiri, mai rar spre baza tulpinii sau pe ramuri.

În R.P.R. pînă acum a fost găsit numai de către Dr. O. Marcu (inf. pers., 1954) la Lucina (rn. Cîmpulung, reg. Suceava) în cîteva locuri, la pin silvestru. Noi am găsit *Ips duplicatus* Sahlb. în următoarele locuri în țară :

Rarău (reg. Suceava), 2 — 3. IX. 1948, 3 ♂♂ și 6 ♀♀, la molid, împreună cu *Ips typographus* L. ; — Dealul Secu-Tașca (rn. Piatra Neamț, reg. Bacău), 19. IV. 1949, 3 ♀♀ la molid ; — Galu (rn. Ceahlău, reg. Bacău), 4. V. 1949, 1 ♂ și 1 ♀, la molid, împreună cu *I. typographus* L., *I. amitinus* Eichh. și *Pityogenes chalcographus* L. ; — Tașca, 10. V. 1949, 1 ♀, la molid ; — Bicaz Cotu lui Pintilie (rn. Piatra Neamț, reg. Bacău), 20. V. 1949, 2 ♂♂ 4 ♀♀, la molid ; — Bicaz-Vîrful Runc, 24. V. 1949, 14 ♂♂ și 33 ♀♀, la molid ; — Secu — Buhalnița (rn. Ceahlău, reg. Bacău), 30. V. 1949, 2 ♂♂ și 3 ♀♀, VII. 1949, la molid ; — Bicaz, 23. VII. 1949, 4 ♂♂ și 13 ♀♀, la molid ; — Bicaz și Tașca, 24. VIII. 1949, 12 ♂♂ și ♀♀14, la molid, împreună cu *I. typographus* L. și *Crypturgus cinereus* Hbst. dar și *I. typographus* L., *I. amitinus* Eichh., *P. chalcographus* L.

*) — *Bostrichus duplicatus* Sahlb. (Diss. Ent. Ins. Fenn. 1836, II, p. 144). — *Tomicus rectangulus* Ferr. (Die Forst-u. Baumzuchtsch. Bork., Viena 1867, p. 83). — *Bostrichus judeichi* Kirsch. (Berl. Ent. Zeitschr., XVI, 1870, p. 388). — *Tomicus infuscatus* Eichh. (Stett. Ent. Ztg., 1877, p. 392). — *T. judeichi* Eichh. (Europ. Borkenk., 1881, p. 230). — *T. judeichi* Tepl. (Bull. de la Soc. Imp. des Nat. Mosc., 1890, n. 2, p. 252).

și *Orthotomicus laricis* F. ; — Tarcău (rn. Piatra Neamț, reg. Bacău), 26. VIII. 1949, 7 ♂♂ și 9 ♀♀, la pin silvestru, împreună cu *I. typographus* L. ; — Cîmpulung-Moldovenese (reg. Suceava) 23. VI. 1951, 1 ♂ din material de molid, în laborator ; — Parcul Hemeiș (rn. Bacău, reg. Bacău), 2. VII. 1952, 1 ♂ și 3 ♀♀, la molid, împreună cu *I. amitinus* Eichh. ; — Parcul Dendrologie Răznov (rn. Piatra Neamț, reg. Bacău), 11. VII. 1952, 5 ♂♂ și 11 ♀♀, la *Pinus Strobus* L. (citare pentru prima dată la această specie), împreună cu *I. amitinus* Eichh. și *Pityophthorus micrographus* L. dar și la molid, împreună cu *Dryocoetes autographus* Rtzbl., *Tetropium* sp., *Monochamus* sp., și *Sirex gigas* L. ; — Cîmpulung Moldovenese, 17. V. 1953, 1 ♂ și 2 ♀♀, la molid și 2 ♂♂ și 5 ♀♀, la 21. VI. 1953, la molid, împreună cu *I. typographus* L. și *Orthotomicus laricis* F.

Întrucît am constatat că această specie este confundată pe teren, atît ca adult cît și ca vătămare, cu alte specii de gîndaci de scoarță din familia *Ipidae* și anume cu *Ips amitinus* Eichh. și chiar cu *Ips typographus* L., ne-am propus să dăm în prezenta Notă, în continuare, cîteva elemente despre *Ips duplicatus* Sahlb., specie care pînă acum, era citată numai dintr-un loc în țară.

Aceste elemente sînt cuprinse în 2 chei de determinare, cu ajutorul cărora se poate identifica ușor insecta aceasta, dar și vătămarea produsă de ea. Pentru mai mare siguranță, recomandăm să se utilizeze pentru determinare ambele chei, întrucît acest lucru este posibil pe teren.

I. Cheie de determinare după insecta adultă*

- 1 — Cei 4 dințișori care se găsesc pe marginea teșiturii elitrelor sînt liberi ; cel de al 2-lea dințișor nu este unit prin baza sa cu dințișorul al 3-lea care este cel mai mare și la ♂ întotdeauna umflat la vîrf 2

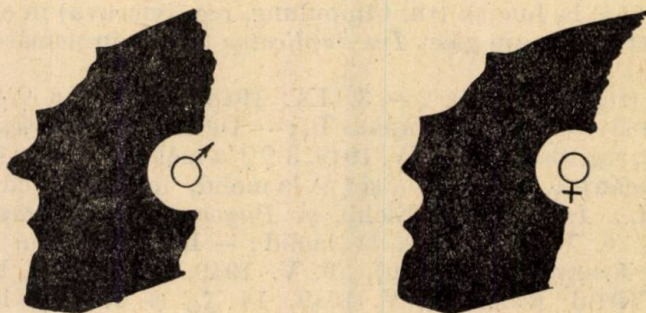


Fig. 1. — Formațiunea caracteristică de dințișori care se află la teșitura elitrelor, la *Ips duplicatus* Sahlb. la mascul (stînga) și femelă (dreapta) văzută în profil. (mărit de cca. 26 ori). Original.

- Cel de al 2-lea dințișor este lătit, formînd aproape un unghi drept și la baza sa, este unit cu dințișorul al 3-lea care la ♂ este slab umflat. Dințișorul 2 este evident mai aproape de dințișorul 3,

* — Prelucrare după Reitter (6) și Stark (7).

Fig. 2. — Scoarță de molid groasă de 4-5 mm, cu impresiuni de galerii-mamă și de galerii larvare de *Ips duplicatus* Sahlb. pe fața ei internă. (Material Hemeiș, 2. VII. 1952). (Scara alăturată 0-10 cm.). Original.

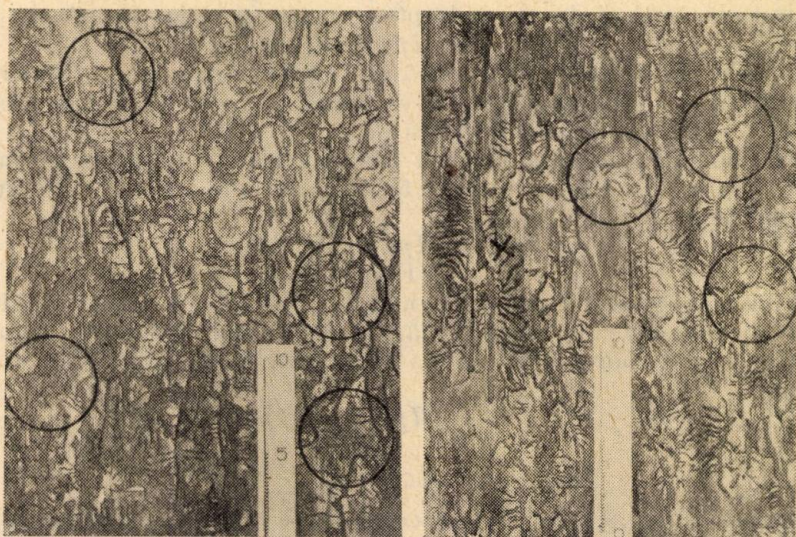
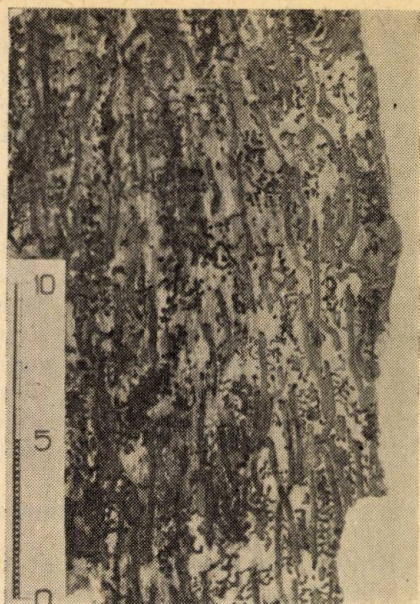


Fig. 3. — Scoarță de molid groasă de 2 mm, cu impresiuni de galerii-mamă și de galerii larvare de *Ips duplicatus* Sahlb. pe fața ei internă. În cercuri, galerii de *Pityogenes chalcographus* L. și însemnate cu X, galerii de *Ips typographus* L. (Material Bicaz-Virf Runc, 24. V. 1949). (Scara alăturată 0-10 cm). Original.

decît de dinţişorul 1 (de la sutură). Intervalele dintre dungile dorsale de pe elitre, cu cîte un şir de puncte rare. Teşitura elitrelor este lucioasă. Lungimea corpului 3,5 — 4 mm. (Fig. 1).

Ips duplicatus Sahlb.

Element vătămător cunoscut

pînă acum numai din Carpații orientali.

2. — Intervalele dintre dungile dorsale de pe elitre fără şiruri de puncte. Teşitura mată. Lungimea corpului 4,2 — 5,5 mm.

Ips typographus L.

Element vătămător foarte frecvent în toată țara.

- Intervalele dintre dungile dorsale de pe elitre cu cîte un şir de puncte. Teşitura lucie. Lungimea corpului 4 mm.

Ips amitinus Eichh.

Element vătămător frecvent în toată țara.

II. Cheie de determinare după vătămarea produsă

- 1 — Brațele de galerii-mamă evident mai puternic imprimate pe lemn. Camera nupțială se vede totdeauna la cojire. Sistemele de galerii-mamă stelate, cu 3 — 5 brațe care depărtîndu-se de camera nupțială, tind să devină îndreptate în sus și în jos pe arbore.

Ips amitinus Eichh.

- Brațele de galerii-mamă mai slab imprimate pe lemn. Camera nupțială nu este întotdeauna evidentă la cojire (mai ales cînd sînt 1 — 2 brațe de galerii-mamă).

- 2 — Sistemele de galerii-mamă sînt stelate; brațele de galerii-mamă în număr de 1 — (3 — 4) — 5, ușor curbate, de 4 — 10 cm lungime și 2 — 2,5 mmØ.

Ips duplicatus Sahlb.

(Fig. 2 și 3).

- Brațele de galerii-mamă în număr de 1 — (2) — 3, local curbate la plecarea din camera nupțială, iar în rest îndreptîndu-se în sus și în jos pe arbore, de (pînă la) 15 cm lungime și de 3 — 3,5 mm Ø.—

Ips typographus L.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. — Eliescu, Gr., Negru, Șt. și Langoș, G. — *Determinatorul Ipidelor și Buprestidelor după felul vătămării*, Publ. ICES, Indrum. Tehn. III, nr. 38, București, 1952.
- [2]. — Escherich, K. Dr. — *Die Forstinsekten Mitteleuropas*, vol. 2, Berlin, 1923.
- [3]. — Flerov, S. C. ș. a. (colectiv). — *Protecția pădurilor*, tradus din limba rusă, București, 1952.
- [4]. — Gusev, V. I. i Rimski-Korsakov, M. N. — *Opredeliteli povrejdennii lesnih i dekorativnih dereviev i kustarnikov evropeiskoi ceasti S. S. S. R.*, Moscova-Leningrad, 1951.
- [5]. — Nüsslin, O. Dr. u. Rhumbler, L. Dr. — *Forstinsektenkunde*, ed. 4, Berlin, 1927.
- [6]. — Reitter, Ed. — *Bestimmungstabelle der Borkenkäfer*, Wiener Entomologische Zeitung, XXXII, Viena, 1913.

- [7] — Stark, V. N. — Fam. *Ipidae* in Fauna U. R. S. S., vol. XXXI, Moscova-Leningrad 1952.
[8] — Wachtl, F. A. — *Die Krummzahnigen Europaischen Borkenkaefer*. Mitth. aus dem Forstlichen Versuchswesen Österreichs, Heft XIX, Viena, 1895.

CONTRIBUTION À LA CONNAISSANCE LA *L'IPS DUPLICATUS* SAHLBG.
ET DE SES DEGÂTS.

R é s u m é

Dans la présente Note, les auteurs donnent la répartition de l'*Ips duplicatus* Sahlbg. en Roumanie, ainsi que les associations des Coléoptères xylophages dans lesquelles l'on y trouve.

De même, on donne une clef de détermination de cette espèce, par rapport à deux autres, d'après les caractères morphologiques des adultes. ainsi que d'après les pièces attaquées.

К ПОЗНАНИЮ *IPS DUPLICATUS* SCLB. (COLEOPTERA, IPIDAE)
И ПРИЧИНЯЕМЫХ ИМ ПОВРЕЖДЕНИЙ

В настоящем сообщении авторы приводят данные о распространении короеда *Ips duplicatus* Sahlb. в Румынии, а также об ассоциациях жуков точильщиков среди которых встречается этот вид.

Приводится определительная таблица для данного вида сравнительно с двумя другими видами, на основании морфологических признаков и причиняемых повреждений

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

STRUCTURA PÎNZEI INTRUSIVE DELA CĂZĂNEȘTI-CIUNGANI

D. GIUȘCĂ și G. CIOFLICA

I. Considerațiuni generale

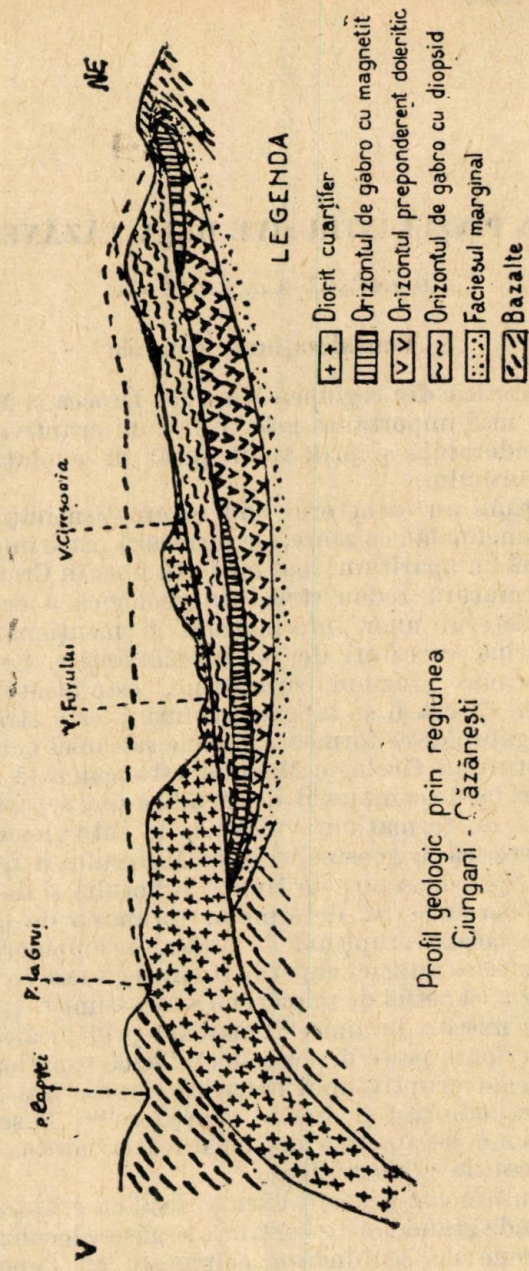
Complexul bazaltic din regiunea Munților Drocea și Metaliferi reprezintă una din cele mai importante manifestațiuni eruptive din țară, prin întinderea sa considerabilă și prin rolul jucat în evoluția tectonică a geosinclinalului Mureșului.

Aceste erupțiuni au caracterul unui magmatism inițial, fiind legate de o largă fază geosinclinală; ca atare, ele formează mase importante prejurabile și se continuă cu aparițiuni mai modeste pînă în Cretacicul inferior.

Datele de literatură redau structura geologică a acestui complex mai mult cu caracterul unor informațiuni și menționări petrografice lipsind pînă de curind cercetări de teren amănunțite. Se știe astfel că acest complex cuprinde efuziuni submarine, este alcătuit din diabaze, melafire și porfirite cărora li se asociază tufuri și este străbătut de o serie variată de roci gabroide ce formează filoane sau mici corpuri. Pe harta 1 : 500.000 a Institutului Geologic Maghiar este realizată separația unor corpuri de gabrouri iar de complexul de melafire sînt separate porfiritele.

Această masă de formațiuni vulcanice și subvulcanice dezvoltată mai ales în zona vestică a geosinclinalului Mureșului a fost afectată de mișcările austriece. Spre deosebire de Munții Bihorului și de Poiana Ruscă unde mișcările subhercinice au determinat formarea de depresiuni tectonice, cărora se asociază erupțiuni de andezite, aglomerate sau tufuri intercalate în depozitele cretacice superioare, în regiunea ce ne interesează s-a ajuns la concluzia că astfel de mișcări nu s-au resimțit. În geosinclinalul Mureșului se cunosc mișcări laramice⁽¹¹⁾ marcate prin încălecare a formațiunilor cretacice inferioare peste depozitele cretacice superioare. De mișcările laramice este legat eruptivismul banatitic caracterizat prin intrusiuni subvulcanice de granodiorite și diorite cuarțifere⁽¹⁴⁾. Mișcările laramice au determinat sisteme de fracturi noi cu direcția nord-est sud-vest sau au reîntinerit dislocațiile subhercinice.

Un astfel de ultim caz poate fi exemplificat cu erupțiunile din complexul Vlădesei⁽⁹⁾, unde granodiorite și granite se găsesc localizate pe fracturi care delimitează zone de scufundare, colmatate cu depozite cretacice superioare, cărora se asociază nu numai andezite, dar și dacite și riolite. În cazul Vlădesei se constată o succesiune largă de erupțiuni, care au dus la formarea de roci ce se deosebesc în parte numai prin structura lor : dacite, dacite cu pastă microcristalină, porfire granodioritice și granodio-



Profil geologic prin regiunea
Ciungani - Căzânești

Fig. 1

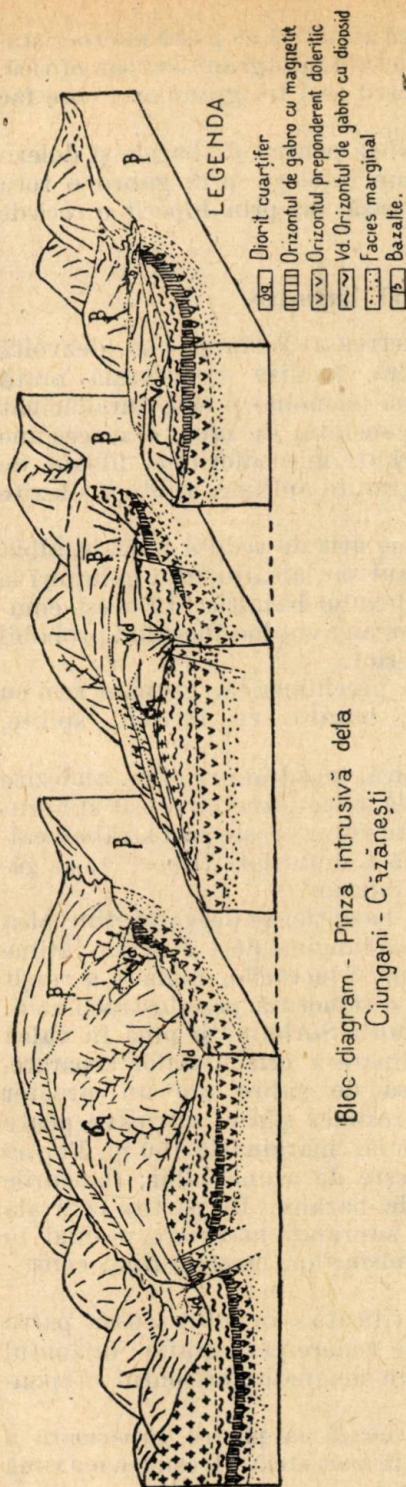


Fig. 2

rite. Studiul acestui masiv lasă mai repede impresia unei succesiuni neîntrerupte; este în orice caz o problemă dificilă a deosebi rocile asociate mișcărilor subhercinice și laramice.

Un alt caz poate fi ilustrat de regiunea Drocea, în care nu s-au resimțit mișcări subhercinice. Aici se găsesc roci banatitice reprezentate prin granodiorite, diorite cuarțifere, granite, microgranite și riolite (porfire cuarțifere), care formează o serie de corpuri a căror dispoziție este remarcabilă în sensul că pune în evidență localizarea lor legată de zone ce fracturi paralele cu axa orogenului austrie și cu liniile de încălecare laramică. Acest fapt ar pleda atât pentru relații intime între aceste corpuri banatitice și mișcările laramice, cât și pentru existența unui complex mai larg de accidente tectonice laramice, care s-au manifestat în masa complexului bazaltic. Reese astfel din hărțile publicate⁽¹³⁾ dispoziția NE-SV a multor intrusiuni banatitice, ce se prezintă cu un caracter de corpuri foarte alungite în această direcție; astfel ar fi complexul deriolite la nord de Săvîrșin, precum și lama de aplite la sud de masivul Cerbia.

Într-o lucrare anterioară asupra eruptivului din Vlădeasa⁽⁹⁾, s-a prezentat masivul Săvîrșin ca o pană cu direcția NE-SV pătrunsă spre NV. Deasemenea analiza structurală a corpului de diorit cuarțifer de la Pietroasa Căzănești⁽⁷⁾, arată o dispoziție similară, înrădăcinându-se pe aripa estică. Mai mult, zonele de înrădăcinare ale masivelor Săvîrșin-Căzănești se găsesc dispuse pe o linie paralelă cu linia de încălecare laramică.

Nomenclatura utilizată.

Deoarece în lucrările moderne vîrsta nu constituie un criteriu de clasificare, vom adopta următoarea nomenclatură.

În locul melafirului utilizăm termenul de bazalt, iar pentru diabaz ter-

menul de dolerit. Prin bazalt înțelegem o rocă afanitică cu pastă microcristalină iar prin dolerit o rocă faneritică cu structură intergranulară sau ofitică. Termenul de anamesit îl întrebuițăm pentru roci fin granulare, care fac trecerea între bazalte și dolerite.

În schimb, rezervăm termenul de diabaz pentru diabazele și doleritele puternic tectonizate. Deasemenea, vom înțelege prin gabro o rocă granulară cu structură hipidiomorf grăunțoasă iar prin hiperit o rocă de tranziție între gabro și norit.

II. Structura pînzei intrusive

Corpul de diorit cuarțifer dela Pietroasa-Căzănești se dezvoltă pe o distanță de 5 km și o lățime de 2 km. Analiza structurală arată că acest corp banatitic are o formă de pană (sfenolit) și este înrădăcinat de-a-lungul marginii sud-estice. Aici se constată, de fapt, o succesiune largă de erupțiuni: diorite cuarțifere, dykuri microdioritice, filoane de diorite cuarțifere albitizate, granodiorite, granite aplitice, aplite și silexite cu pirită.

Corpul de diorit cuarțifer are o grosime atât de redusă încît în albia celor mai multe pîrîuri este deschis culcușul său alcătuit din gabrouri și dolerite. Corpul gabroic este asociat complexului bazaltic. În acest complex se pot separa două faze de erupție, care au avut loc începînd probabil din Triasic și încheindu-se în Cretacicul inferior.

În faza întîia de erupție, de vîrstă prechimerică, grupăm roci cu caracter bazaltic: aglomerate, bazalte, bazalte cu olivină, spilite, anamesite, dolerite și gabrouri.

La faza a doua de erupție, postjurasică, încadrăm: spilite, andezite cu augit și hipersten, andezite cu hornblendă și andezite cu biotit și hornblendă (porfiritale autorilor anteriori). Întotdeauna aceste roci străbat calcarele de Stramberg iar în partea vestică a munților Drocei⁽¹²⁾, se găsesc intercalate în depozitele Cretacicului inferior.

Corpul de gabro, asociat complexului bazaltic, se dezvoltă din valea Sorbului și pînă la sud de valea Furului, pe o lungime de 4 Km și o lățime de circa 1 ½ km. Din studiul aflorimentelor și lucrărilor miniere a reeșit că succesiunea de roci pune în evidență o structură pseudostratificată. Această succesiune se poate urmări din valea Sorbului și pînă în valea Furului; dacă ținem seama de slaba înclinare a orizonturilor separate, sîntem îndreptățiți să susținem că masa de gabro are un caracter tabular reprezentînd o pînză intrusivă. Grosimea pînzei intrusive poate fi estimată în partea centrală la circa 300 m iar marginala la 150 m. Forma acestei structuri pseudostratificate amintește de a unei albi; flancurile sînt acoperite de diorite cuarțifere sau de bazalte. În partea centrală pînza a fost adusă la zi prin eroziune pe o suprafață mai mare, pe cînd în partea sudică aflorimentele apar în albia pîrîurilor, crestele fiind constituite din roci banatitice.

În cadrul acestei structuri pseudostratificate s-au putut separa patru orizonturi bine individualizate din punct de vedere petrografic: orizontul de gabro cu diopsid, orizontul gabroului cu magnetit, orizontul preponderent doleritic și faciesul marginal.

Orizontul gabroului cu diopsid se situează la partea superioară a pînzei intrusive reprezentînd masa principală a acesteia. Grosimea maximă

pe care o poate atinge este de circa 150 m, ea putînd avea valori mai reduse în partea centrală în favoarea orizontului doleritic.

Din punct de vedere petrografic acest orizont este foarte omogen. El este constituit dintr-un gabro format din bytownit (70-87% An) totdeauna idiomorf, slab zonat și un piroxen monoclinic xenomorf, lipsind magnetitul; rareori apare hornblenda în concreșteri caracteristice cu piroxenul. Transformările autometamorfice conduc la apariția unui amfibol de tipul uralitului sau chiar a actinotului. Se remarcă deasemenea o creștere treptată a conținutului în plagioclas spre zona superioară care poate merge pînă la formarea de șlire anortozitice.

Orizontul de gabro cu magnetit. Desvoltarea orizontului de gabro cu magnetit este limitată la zonele marginale, dînd întregului corp un aspect asimetric (fig. 3). Grosimea maximă a acestui orizont poate fi estimată la circa 40 m. Orizontul de gabro cu magnetit prezintă o oarecare variație petrografică datorită participării în proporții variabile a hiperstenului și magnetitei.

Astfel pe flancul nordic se poate remarca următoarea succesiune: în bază apar roci hiperitice cu magnetit care trec treptat spre partea superioară în gabrouri cu magnetit (12-18 % magnetit) sau în hiperite lipsite de magnetit. Spre partea centrală conținutul în magnetit și hipersten se reduce, astfel că predomină gabrouri sărace sau lipsite de magnetit care păstrează structura rocilor ce constituie acest orizont.

În flancul vestic și sudic apar gabrouri cu magnetit mult mai larg cristalizate iar în partea sudestică, prin desvoltarea hornblendei brune, se poate trece de la gabro cu magnetit la bojit cu magnetit.

În general orizontul de gabro cu magnetit se caracterizează printr-un conținut mai scăzut în labrador (circa 45 — 55 %), zonarea mai accentuată a acestuia, cristalizarea tardivă a piroxenului și în deosebi a magnetitului. Acest gabro prezintă deasemenea concreșteri caracteristice între hornblenda brună și diopsid. Structura acestui gabro este hipidiomorf grăunțoasă, iar prin participarea mai largă a magnetitei se ajunge la structură sideronitică.

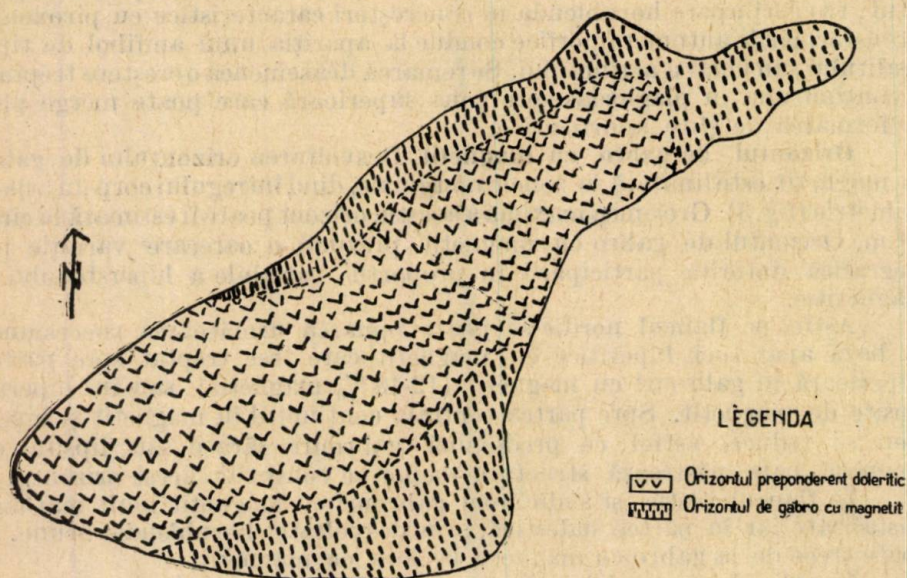
Orizontul preponderent doleritic se intercalează în zonele periferice între faciesul marginal și orizontul de gabro cu magnetit, iar în partea centrală a pînzei suportă direct gabroul cu diopsid. Grosimea acestui orizont este variabilă; în zona centrală depășește 100 m. iar spre flancuri poate ajunge la circa 10 m. În acest orizont se remarcă cea mai accentuată diferențiere mineralogică și structurală.

Spre partea centrală a corpului gabroic se desvoltă în special roci doleritice: dolerite cu magnetit și hipersten, dolerite cu magnetit, dolerite cu hipersten și dolerite propriu zise. Acolo unde orizontul doleritic se intercalează între faciesul marginal și orizontul gabroului cu magnetit apar în bază gabrouri cu olivină care pot ajunge pînă la troctolite, asociate cu gabrouri, norite, dolerite cu hipersten și magnetit.

Este important de remarcat că în partea estică acest orizont este constituit numai din roci doleritice cu magnetit și hipersten, pe cînd în partea vestică masa principală o formează doleritul cu hipersten în care apar șlire de dolerite cu magnetit și de dolerite cu magnetit și hipersten.

În partea centrală a orizontului doleritic se găsesc deasemenea șlire de gabrouri cu magnetit sau de hiperite care se pot dezvolta pe circa $\frac{1}{2}$ km, avînd grosimi de circa 40 m.

Structura acestui orizont doleritic poate fi complicată prin prezența unor lentile gabroice sau, chiar hiperitice care trec lateral în roci doleritice din ce în ce mai fine ajungînd pînă la beerbachite. Șlirele de gabrouri cu magnetit sau de hiperite nu se găsesc niciodată sub orizontul de gabro cu magnetit, ci totdeauna în partea centrală a corpului gabroic.



Extinderea orizontului de gabro cu magnetit.

Fig. 3

În general rocile care alcătuiesc orizontul doleritic au o granulație medie pînă la fină iar structura în general doleritică. Labradorul este idiomorf iar magnetitul sau chiar olivina mulează totdeauna plagioclașii și piroxenii. Deasemenea la gabroul cu magnetit și hiperitele care aparțin acestui orizont se remarcă tendința de orientare a feldspaților cari prezintă structuri zonare recurente. (Hornblendă brună poate apare în concreșteri cu diopsidul sau în șlire numai în gabrouri sau hiperite.

Faciesul marginal este alcătuit preponderent din o rocă beerbachitică formată din bytownit, diopsid, hipersten, hornblendă, magnetit și caracterizată prin structură allotriomoră. Uneori se poate asocia și olivina dînd tipul de beerbachite cu olivină. Frecvent olivina are structură poichilitică prin înglobarea cristalelor de piroxen și plagioclas. În acest complex marginal mai pot apare gabrouri mărunte sau chiar micronorite.

Numeroasele profile executate pe Valea Sorbului, pe pîriul Gruitul Lung și Gruitul Scurt cît și în lucrările de explorare arată această invariabilă succesiune și individualitate petrografică a fiecărui orizont.

III. Diferențierea pînzei intrusive

Procesul de diferențiere în astfel de corpuri stratificate a fost realizat în variate feluri, condiționat fiind de compoziția magmei și dimensiunea

corpului eruptiv. În general, s-a căutat a se explica apariția acestor structuri prin cristalizarea timpurie a oxizilor și silicaților feromagnezieni și acumularea lor gravitativă. Această explicație este valabilă pentru pinzele în care orizonturile bazale conțin roci în care aceste minerale arată un accentuat caracter de idiomorfism. S-a constatat însă în numeroase cazuri că magnetitul, cromitul sau ilmenitul se prezintă în granule xenomorfe, fiind ultimele minerale cristalizate în aceste roci.

În cazul pinzei intrusive se constată următoarele :

— în toate orizonturile feldspatul este idiomorf și constituie primul mineral cristalizat.

— în orizontul superior piroxenul este xenomorf dar în orizonturile inferioare prezintă tendințe spre idiomorfism.

— magnetitul este cantonat preponderent în orizontul gabroului cu magnetit și în orizontul doleritic; mulează întotdeauna feldspații și mineralele colorate, denotând cristalizarea sa tardivă.

— în faciesul marginal magnetitul este deseori idiomorf.

— se observă o creștere a conținutului în feldspat începînd de la baza orizontului doleritic spre orizontul gabroului cu diopsid ajungîndu-se uneori la formarea șlirelor anortozitice.

— în orizontul gabroului cu diopsid și în faciesul marginal feldspatul este un bytownit, pe cînd în orizontul gabroului cu magnetit și doleritic este un labrador.

— piroxenul monoclinic cedează treptat locul hiperstenului și apoi olivinei, contribuind la formarea unei succesiuni caracteristice: gabro cu diopsid, gabro cu magnetit, hiperit cu magnetit, norit și gabro cu olivină.

— în toate orizonturile se poate observa următoarea ordine de cristalizare : feldspat — piroxen monoclinic — piroxen rombic — magnetit.

Pentru a explica apariția orizontului de gabrou cu magnetit și doleritic nu poate fi vorba de a recurge la ipoteza acumulării gravitative a cristalelor de magnetit ci mai de grabă de a admite acumularea gravitativă a lichidului rezidual ferifer, concomitent cu ascensiunea cristalelor de feldspat. Această explicație am propus-o într-o notă preliminară asupra pinzei intrusive⁽⁷⁾.

Cercetarea ulterioară a literaturii ne-a arătat că Batemann⁽²⁾ a căutat să explice geneza principalelor concentrațiuni lichid magmatice de fier într-un mod similar, plecînd însă de la considerațiuni generale asupra structurii acestor zăcămintе.

Considerăm că succesiunea de cristalizare în care magnetitul este ultimul mineral separat în magmele gabroice este legată, în cazul nostru, de conținutul mare al magmei în fier trivalent. Acesta ar avea o dublă funcțiune legînd o cantitate corespunzătoare de Fe bivalent și deci funcționînd ca un acid, iar pe de altă parte ca fondant, mărind considerabil intervalul de cristalizare al magmei. În acest chip se evită formarea silicaților de fier și magneziu și se asigură menținerea fierului în lichidul rezidual.

Considerăm așa dar, că în condițiunile de cristalizare proprii ce au domnit în corpul magmatic, bytownitul a fost primul component cristalizat. Datorită diferențelor mari de greutate specifică cristalele de bytownit tindeau să migreze spre suprafață, în timp ce lichidul mult mai greu se cobora spre zona marginală unde viscozitatea era mai mare. S-a născut așa dar, un schelet feldspatic, în ochiurile căruia se găsea un lichid

care treptat devenea mai sărac în calciu. În acest spațiu liber s-a format piroxenul diopsidic ca ultim component cristalizat în orizontul gabroului cu diopsid. Treptat cu consumul de calciu pentru bytownit și cu acumularea lichidului feromagnezian în părțile inferioare, s-au născut condiții de cristalizare a laboradorului și apoi a piroxenului monoclinic, rombic sau chiar a olivinei. Din acest reziduu au cristalizat ca ultime componente magnetitul și ilmenitul.

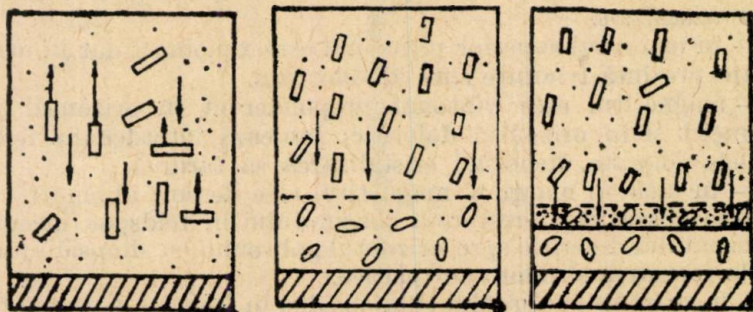


Fig. 4. Diagramă idealizată privind procesul de diferențiere în pinza intrusivă de la Căzănești — Ciungani. Dreptunghiul reprezintă cristale de bytownit, elipsa cristale de labrador, punctele lichidul rezidual ferifer, iar săgeata arată sensul antrenării cristalelor de feldspat sau acumulării lichidului rezidual ferifer. Spațiul hașurat reprezintă faciesul marginal.

Bineînțele că acest mecanism prezintă un aspect cu totul general al diferențierii pentru explicarea formării orizontului de gabro cu magnetit și a orizontului preponderent doleritic.

În cazul acestei structuri complicate, trebuie ținut seama și de o serie de factori specifici masei magmatice care au determinat neomogenitatea petrografică și structurală.

Acumularea magnetitei în cantitate mai mare în orizontul gabroului cu magnetit față de orizontul doleritic trebuie pusă în legătură cu mărimea spațiului la care lichidul ferifer a fost repartizat. În ambele orizonturi

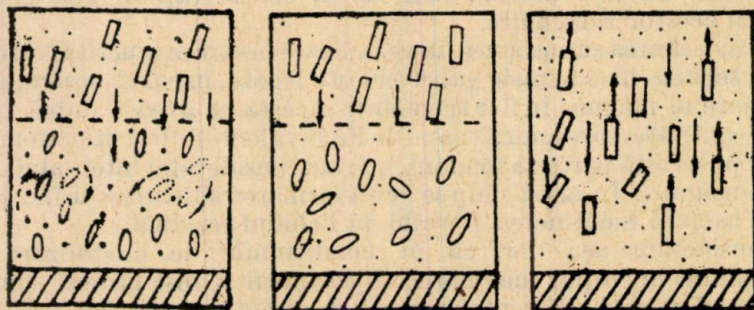


Fig. 5. Diagramă idealizată privind procesul de diferențiere în partea centrală a pinzei intrusivă de la Căzănești — Ciungani. Săgeata punctată reprezintă curenți de convecție iar elipsa punctată înseamnă șlire feldspatice.

magnetita este xenomorfă; în dolerite aceste acumulări sînt mult mai reduse, exceptînd cazul şlirelor de gabro cu magnetit sau de hiperite, care reprezintă termenii finali ai cristalizării din orizontul doleritic. Faptul acesta este confirmat atît de conţinutul în Fe, Ti şi V cît şi de datele planimetrice. Întotdeauna orizontul doleritic are un conţinut sensibil scăzut în Fe, Ti şi V.

Diferenţele de granulaţie care există în partea centrală faţă de părţile marginale trebuie legată de cantitatea de substanţe volatile. În părţile marginale ale corpului magmatic unde spaţiul era mai redus, posibilitatea ca substanţele volatile să nu fie dispersate era mai mare putînd astfel influenţa asupra granulaţiei. De fapt faciesurile pegmatice sînt foarte frecvente în orizontul gabroului cu magnetit, cît şi pe flancurile orizontului doleritic. Ele sînt marcate prin şlire de pegmatite gabroice sau chiar filoane pegmatitice. Aceste faciesuri pegmatitice lipsesc în partea centrală a orizontului doleritic. Aici se găseşte doar apatitul, legat de şlirele gabroice sau de hiperite. Deasemenea, apariţia hornblendei brune ca rezultat al reacţiilor dintre piroxenul monoclinic şi topitura magmatică pare mult mai frecventă în orizontul gabroului cu magnetit, pe cînd în orizontul doleritic pare a fi limitată la şlirele de gabrouri cu magnetit şi de hiperite.

Curenţii de convecţie au jucat deasemenea un rol important, determinînd astfel o repartiţie neomogenă a mineralelor colorate şi leucocrate. Se remarcă astfel în toate orizonturile inferioare frecvente acumulări melanocrate şi leucocrate.

Gabroul cu magnetit reprezintă, aşa dar, ultima consolidare în complexul pînzei intrusive.

Examinarea acestui corp magmatic lasă de la început impresia unei singure venituri magmatice care s-a diferenţiat în situ. Totuşi, studiul de detaliu scoate în evidenţă şi lentile de gabrouri cu faciesuri marginale care denotă venituri tardive. Aceste noi aporturi de magmă par a fi sosit după cristalizarea completă a orizontului preponderent doleritic, deoarece faciesul marginal este constituit din dolerite cu o granulaţie din ce în ce mai fină sau chiar din beerbachite.

Se remarcă de asemenea filoane de gabrouri cu apatit, gabrouri cu olivină, gabrouri pegmatitice care au toate dimensiuni foarte reduse şi sînt cantonate fie în orizontul gabroului cu diopsid, fie în orizontul gabroului cu magnetit.

Procese de alterare hidrotermală s-au manifestat prin formare de uralit, actinot, zeoliţi şi calcedonie. Importante sînt şi transformările lamelelor de ilmenit în leucoxen sau în oligist şi rutil, dar mai ales trecerea magnetitului în maghemit.

IV. Tectonica pînzei intrusive

Deşi această structură, aparent, pare destul de liniştită, totuşi se pot descifra efectele mişcărilor tectonice de mai tîrziu. În general, se remarcă două sisteme de fracturi care sînt orientate fie NV-SE, fie NE-SV. Fracturile obişnuit au lungimi sub 1 km şi rareori pot însuma mai mulţi km. Sistemul de fracturi cu orientare NV-SE este mai puţin important; în schimb fracturile cu orientare NE-SV au jucat cel mai mare rol în complicarea structurii pînzei. O astfel de fractură se dezvoltă începînd

de la vest de P. Cocinii pînă în apropierea crestei Căzănești-Ciungani. Frecvent pe această falie sînt localizate andezite cu hornblendă și andezite cu augit și hipersten. Deoarece aceste roci andezitice aparțin fazei a doua de erupție, zonele de fracturi trebuie puse în legătură cu mișcările chimerice noi. Cu aceeași direcție se dezvoltă în continuare a doua falie începînd de la sud de creasta Căzănești-Ciungani, traversînd pîriul Bîrnelor și urmărind versantul estic al acestui pîriu, determinînd aici ridicarea orizontului de gabro cu magnetit la nivelul dioritului cuarțifer.

A treia falie se găsește la nord de valea Furului unde traversează pîriul Dungatu, deplasînd orizontul de gabro cu magnetit și doleritic la nivelul orizontului de gabro cu diopsid.

— aceeași orientare NE-SV, are și fractura care se dezvoltă de la Pietroasa pînă la nord de creasta Căzănești-Ciungani și a servit drept cale de acces pentru corpul de diorit cuarțifer; ea afectează nu numai rocile bazaltice ci și pînza intrusivă. O importanță tot atît de mare o prezintă fracturile ce se dezvoltă la nord de valea Cireșoaia, dintre care unele pot urmărite pe $\frac{1}{2}$ km. Aceste fracturi afectează nu numai pînza intrusivă dar traversează și corpul de diorit cuarțifer. Obişnuit le sunt asociate diorite cuarțifere, microdiorite cuarțifere și granodiorite. Rezultă, așa dar, că sistemul de fracturi asociate rocilor banatitice este cauzat de mișcările laramice.

Ambele sisteme de fracturi au contribuit mult la complicarea structurii pînzei atît prin deplasarea diferitelor orizonturi, cît și prin faptul că au constituit căi de acces pentru rocile andezitice mezozoice și pentru rocile banatitice asociate complexului bazaltic.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Burri C. și Niggli P. — *Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens* — Zürich — 1945.
- [2] Batemann A. — *The formation of late magmatic oxide ores*. Economic Geology. vol. 46 nr. 4 — 1951.
- [3] Cioflica G. — *Raport geologic asupra regiunii Căzănești*. Arhiva comitetului geologic 1952.
- [4] Cioflica G. — *Raport geologic asupra părții de Sud a regiunii Căzănești. Ciungani* Arhiva comitetului geologic 1954.
- [6] Cioflica G. — *Raport geologic asupra regiunii Căzănești—Ciungani* — Arhiva comitetului geologic 1955.
- [7] Giușcă D. și Cioflica G. — *Pînza intrusivă de la Căzănești-Ciungani* [1953. (sub tipar)]
- [8] Giușcă D. și Cioflica G. — *Raport geologic asupra regiunii Căzănești — Ciungani* — Arhiva comitetului geologic 1953.
- [9] Giușcă D. — *Le massif eruptif de la Vlădeasa*. Anuarul comitetului geologic — vol. XXIII 1950.
- [10] Johannsen A. — *A descriptive petrography of igneous rocks*. Vol. III. 1931.
- [11] Papiu C. — *Cercetări geologice în masivul Drocea (Mîi Apusenii)* — Bulet. științific al Academiei R.P.R. tom V — nr. I 1953.
- [12] Savu H. — *Raport geologic asupra părții de vest a munților Drocea* — Arhiva comitetului geologic 1955.
- [13] Socolescu M. — *Les affleurement de mineraux de la region Vața — Soimuș — Buceava — Săvrșin* — *Zam.* (Extrait des comptes-rendus des séances de l'Institut géologique de Roumaine. Tom. XXXIII 1940.
- [14] Stille H. — *Der geotektonische Werdegang der Karpaten* 1953
- [15] Winchel A. N. și Winchel H. — *Elements of optical mineralogy*

ИЗУЧЕНИЕ СИЛЛА РАЙОНА КЭЗЭНЕСТЬ-ЧУНГАНЬ...

Детальным изучением силла района Кэзэнешть-Чунгань стала возможно разделить четыре горизонта: 1) гоббровый горизонт с дионсидом, 2) гоббровый горизонт с магнетитом, 3) горизонт преимущественно долеритовый и 4) окраинная фация.

Установилось что гоббровый горизонт с магнетитом развит только на окраине силла придавая ему ассиметричный характер.

Авторы объясняют образование ложной стратификации благодаря сегрегаций и гравитационной аккумуляции железодоносного остаточного раствора. Они доказывают что сохранение желетз в остаточном растворе связано присутствием в магме высокого содержания трехвалентного железа которое имеет двойной роль: с одной стороны трехвалентное железо связывает соответствующее количество двухвалентного железа имея роль кислоты, а с другой стороны трёхвалентное железо играет роль флюа.

Авторы установили еще две системы разлома затрагивающие силл и которые связываются новокнмерийскими и лорамийческими фоза и складчатости.

LA STRUCTURE DE LA COUCHE INTRUSIVE DE CAZANESTI-CIUNGANI.

R e s u m é

La séparation de quatre horizons pétrographiques dans la couche intrusive de Căzânești-Ciungani rend plus claire sa structure pseudostratifiée.

L'horizon du gabbro à diopside forme la zone supérieure du corps intrusif; l'horizon du gabbro à magnetite montre un développement périphérique imprimant à la structure pseudostratifiée une asymétrie marquée. Dans la zone centrale de la couche intrusive, l'horizon supérieur repose directement sur l'horizon doléritique dont la puissance est beaucoup plus importante que celle du gabbro à magnetite. La partie supérieure du corps intrusif est constituée par des microgabbros à faciès beerbachitique.

Les auteurs rendent compte de cette structure par l'accumulation du liquide ferrique pendant la cristallisation in situ d'un magma gabbroïque dont le degré d'oxydation est remarquablement élevé. Les dislocations affectant ce corps intrusif sont liées aux mouvements chimériques et laramiques.

CONTRIBUȚIUNI LA CUNOȘTEREA FAUNEI CU APTYCHUS DIN ZONA SVINIȚA—SVINECEA MARE

Continuare din Nr. 11./1956

GR. RĂILEANU, A. BĂDĂLUȚĂ și M. PELIN

Laevaptychus hoplisus vor rugocineta-taxopora Trauth

Fig 1, 13

1931. *Laevaptychus hoplisus* Spath var. *rugocineta-taxopora* Trauth, Trauth, Annalen d. Naturist. museums in Wien, pg. 95, tab. 1 fig. 13, 14. cum syn.

Raportul dimensiunilor :

Lung. 54 mm

Lăț. 37 mm

Înălț. 14 mm

Gros. 7 mm

$$\frac{l}{L} = \frac{37}{54} = 0,60$$

Forma care o posedăm prezintă caractere care ne face să o alăturăm exemplarului figurat de Trauth (vezi descrierea Trauth pag. 95). Exemplarul nostru este mai mic cu 3 mm și mai subțire cu 2 mm. Aceste mici deosebiri nu justifică cu nimic apropierea forme de altă specie sau creierea unei noi varietăți.

Această formă este răspândită în calcarele roșii de la Svinița, pe pîrîul Seliste și Iardumovacia.

Laevaptychus latus Park. var taxopora Trauth

Fig 2

1931. *Laevaptychus latus* Park. var. *taxopora* Trauth, Annalen d Naturhist. museum in Wien. pag. 79, tab. I, fig. 6. cum syn.

Raportul dimensiunilor :

Lung. 53 mm

Lăț. 37 mm

$$\frac{l}{L} = \frac{53}{37} = 0,60$$

Exemplarul determinat de noi, prezintă asemănări pînă la identitate cu forma descrisă de Trauth (vezi descrierea Trauth pag. 79.).

Este frecvent răspândită în calcarele roșii și cenușii de la Svinița.

*) Figurile și rezumatele sînt prevăzute în Analele Universității ; C. I. Parhon București nr. 11 — 1956, Seria Științelor Naturii,

Laevaptychus hoplisus (Spath) Trauth

Fig. 14

1925. — *Aptychus hoplisus* Spath *Ammonites und Aptychi*, Glosgow p 33

1931. — *Laevaptychus hoplisus* Trauth, *Trauth-Annalen d. Naturhist. museum in Wien*, fig. C 8, 9. cum syn.

Raportul dimensiunilor :

Lung. 52

Lăț. 37 mm

Înălț. 14 mm $\frac{l}{L} = \frac{37}{52} = 0,61$

Gros. 5 mm

Forma noastră prezintă caractere asemănătoare celei descrise de Trauth. Este însă mai mică cu 3 mm și mai subțire cu 2 mm față de dimensiunile date de Trauth pentru această specie. Este răspândită în calcarele roșii de la Svinița, dealul Seliște.

Laevaptychus latissimus var. vermipora Trauth

Fig. 3

1931. — *Laevaptychus latissimus* var. *vermipora* Trauth-*Annalen d. Naturhist. museums in Wien*, pag. 110, pl. I fig. 1. cum syn.

1952. — *Laevaptychus latissimus* var. *vermipora* Trauth, *Valduga-Amm. ad aptyci neogiurassici dell Ogaden e della Somalia Sud-West. Palaeontografica italica* vol. XLVIII, pg. 32.

Raportul dimensiunilor :

Lung. 50 mm

Lăț. 32 mm $\frac{l}{L} = \frac{32}{50} = 0,61$

Gros. 4 mm

O alăturăm formei descrise de Trauth, întrucît prezintă caractere asemănătoare. Forma noastră este răspândită în calcarele cenușii de la Svinița.

Punctaptychus punctatus Voltz var. longa Trauth

Fig. 4

1935. — *Punctaptychus punctatus* Voltz var. *longa* Trauth — *Die Punctaptychus d. Oberjura und d. Unterkreide* — p. 320, pl. XII, fig. 7. cum syn.

Raportul dimensiunilor :

Lung. 68 mm $\frac{l}{L} = \frac{29}{68} = 0,40$

Lăț. 29 mm

Gros. 3mm

Exemplarul pe care îl prezentăm, are caractere de asemănare pînă la identitate cu exemplarul descris de Trauth. Pentru aceasta îl alăturăm la *P. punctatus* var. *longa*. Forma este răspândită frecvent, în calcarele vinete de la Svinița.

Punctaptychus punctatus Voltz var. Fractacosta Trauth

Fig. 6

1935. — *Punctaptychus punctatus* Voltz var. *fractacosta* Trauth, Die *Punctaptychi* d. Oberjura und. d. Unterkreide pg. 320, pl. XII, fig. 8 cum syn.

Raportul dimensiunilor :

$$\begin{array}{l} \text{Lung. 48 mm} \\ \text{Lăț. 27 mm} \quad \frac{l}{L} = \frac{27}{48} = 0,50 \\ \text{Gros. 2,5 mm} \end{array}$$

Forma noastră prezintă asemănări pînă la identitate cu forma descrisă de Trauth. Este răspîndită în calcarele cenușii și roșii de la Svinița.

Lamellaptychus lamellosus Trauth

Fig. 15

1938. — *Lamellaptychus lamellosus* Quemb. f. typ., *Paleontografica* vol. 88 pg. 165, pl. XI, fig. 24.

Raportul dimensiunilor :

$$\begin{array}{l} \text{Lung. 50 mm} \\ \text{Lăț. 30 mm} \quad \frac{30}{50} = 0,60 \\ \text{Gros. 3 mm} \end{array}$$

Forma noastră prezintă coaste mai dese și mai subțiri în regiunea apicală iar spre partea terminală posterioară ele se îngroașă și spațiile intercostale se măresc. Toate coastele cad oblic față de partea sinfizală, fiecare făcînd un unghi ascuțit cu aceasta. Prezintă 22 coaste. Micile deosebiri constatate nu îndreptățesc să creiăm o nouă varietate. Sînt forme frecvente în calcarele cenușii de la Svinița.

Lamellaptychus pseudoparallelograma Trauth

Fig. 16

1938. — *Lamellaptychus pseudoparallelograma* Trauth, *Paleontografica* vol. 88 A *Beitrag zur Naturgeschichte d. vorzeit*). pg. 149, pl. XI, fig. 3. cum syn

Raportul dimensiunilor :

$$\begin{array}{l} \text{Lung. 24 mm} \\ \text{lăț. 11 mm} \quad \frac{11}{24} = 0,40 \\ \text{Gros. 4 mm} \end{array}$$

Exemplarul nostru este mai mic decît forma figurată de Trauth. Prezintă coaste mai groase și mai rare spre partea laterală, mai subțiri și mai dese spre partea apicală. Toate coastele pornesc de pe fațeta internă și cad oblic pe marginea sinfizală, făcînd un unghi ascuțit cu acesta. Aceste forme sînt răspîndite în calcarele vinete de pe culmea Cervena Bara, v. Iardumovacia și dealul Seliște.

Lamellaptychus beyrichi Oppel

Fig. 7

1938. — *Lamellaptychus beyrichi* Oppel-Paleontografica vol. 88 A (Beitrage z. Naturges. d. vorzeit) pag. 134, pl. X, fig. 5 cum syn. Raportul dimensiunilor :

$$\begin{array}{l} \text{Lung. 43 mm} \\ \text{Lăț. 24 mm} \\ \text{Gros. 2 mm} \end{array} \frac{24}{43} = 0,50$$

Forma noastră prezintă asemănări cu cea descrisă de Trauth, însă este mai scurt cu 32 mm și mai îngust cu 13 mm. Prezintă coaste destul de pronunțate, cu sinuozități, mai groase și mai rare spre partea laterală, mai dese și mai subțiri spre partea sinfizală. Pornind de la partea apicală pînă la a 12-a coastă, fac un unghi ascuțit cu partea sinfizală ca în rest, aproape de această margine să facă o ușoară flexură și să meargă paralel cu ea. Sînt răspindite în calcarele cenușii și roșii de la Svinița.

Lamellaptychus beyrichi Oppel var. moravica Blasche

Fig. 10

1938. — *Lamellaptychus beyrichi* (Oppel) var moravica Blasche — in Trauth Pal. vol. 88 A, pag. 139, pl. X, fig. 13. cum syn. Raportul dimensiunilor :

$$\begin{array}{l} \text{Lung. 34 mm} \\ \text{lăț. 18 mm} \\ \text{Gros. 3 mm} \end{array} \frac{18}{34} = 0,50$$

Acest exemplar seamănă pînă la identitate cu forma figurată de Trauth. Frecvent în calcarele roșii de la Svinița.

Lamellaptychus inflexicosta Trauth

Fig. 11

1938. — *Lamellaptychus inflexicosta* Trauth Paleont. vol. 88 A pag. 168 cum syn.

Posedăm un fragment, cu coaste mai rare și mai groase spre partea laterală iar spre partea sinfizală mai puțin proeminente. decît forma tip. Spre partea terminală prezintă inflexiuni. De aceea, o apropiem de forma descrisă de Trauth, Pal. vol. 88 A, pag. 168.

Toate exemplarele figurate se află în muzeele Laboratoarelor de geologie și paleontologie din București.

BIBLIOGRAFIE

- Choffat P. *Description de la Faune jurassique du Portugal*. Direction d. travaux geol. du Portugal (Lisbonne). 1893.
- Favre E. *Sur Quelques travaux relatives a une nouvelle classification des Ammonites*. Arch. d. sc. phys. et nat. Nouv. Per. vol. 46 Geneva 1873.
- *Description des fossiles du ter. jurassique de la Mont des Voirons* (Savoie). Mem. de la Soc. pal. Suisse, vol. II Geneva 1875.
- *Description des Fossiles du terr. jurassique* (Oxfordien) d. Alpes Fribourgeoises Mem. de la Soc. pal. Suisse vol. I III, Geneva 1876.
- *La zone a Ammonites acanthicus dans les Alpes d. l. Suisse et de la Savoie* Mem. de la Soc. pal. Suisse. vol. IV, Geneva 1877.
- *Descript. des fossil. des couches titonique des Alpes Frib.* Mem. de la Soc. Pal. Suisse vol. VI, 1880.

- Herbich F. *Das Szeklerland*. Mitth. aus d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. V Bd. 2 Heft 1878.
- Jekelius E. *Die mesozoischen Faunen d. Berge von Brasso*. Mitt. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Reichsanst. XXIII Bd. 2 Heft, Budapest, 1915.
- Spath L. F. *Ammonites und Apychi*. Glasgow. 1925.
- Trauth F. *Aptychen studien*. Ann. d. Naturhist. museums in Wien 1927, 1928, 1930, 1931. Wien.
- *Die Zweivalvigen Aptychen des Lias*. Jahr. d. Vereins für vaterländische Naturkunde in Würt., 91, Jhrg. 1935.
 - *Die punctapychi d. Oberjura und d. Unterkreide*. Jahrb. d. Geol. Bundesanst. 85 Bd., 5—4 Heft. 1935.
 - *Aptychenstudien*. Ann. d. Naturhist. museums in Wien, 1936.
 - *Ueber Aptychenfunde auf Cuba*. 1936.
 - *Aptychenstudien. Beiträge z. Naturgeschichte d. vorzeit.* Paleontografica vol. 88 A, 1938.
- Valdaga A. *Ammonites ed apici neogiurassici della Ogaden e della Somalia Sud—Wes* Paleontografica vol. 88 A. Beiträge zur Naturgeschichte d. vorzeit. 1952.

1. The first part of the paper is devoted to a general survey of the history of the theory of the structure of the atom. It is shown that the theory of the structure of the atom has been developed in a series of steps, from the classical theory of the atom to the modern quantum theory. The classical theory of the atom, based on the ideas of Newton and Laplace, was unable to explain the stability of the atom and the discrete nature of the atomic spectrum. The quantum theory, based on the ideas of Planck, Bohr, and Schrödinger, was able to explain these phenomena and led to the development of the modern theory of the structure of the atom. The modern theory of the structure of the atom is based on the principles of quantum mechanics and the theory of the structure of the atom is now a well-developed branch of physics.

2. The second part of the paper is devoted to a detailed study of the structure of the atom. It is shown that the structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics and the theory of the structure of the atom is now a well-developed branch of physics. The structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics and the theory of the structure of the atom is now a well-developed branch of physics. The structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics and the theory of the structure of the atom is now a well-developed branch of physics.

3. The third part of the paper is devoted to a detailed study of the structure of the atom. It is shown that the structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics and the theory of the structure of the atom is now a well-developed branch of physics. The structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics and the theory of the structure of the atom is now a well-developed branch of physics. The structure of the atom is determined by the laws of quantum mechanics and the theory of the structure of the atom is now a well-developed branch of physics.

ROLUL DEPRESIUNILOR PREMONTANE ÎN FORMAREA ROCILOR BITUMINOASE DIN R. P. R.

N. GRIGORAȘ

Într-o notă anterioară în care am trecut în revistă rocile bituminoase cunoscute în formațiunile geologice din R.P.R., am atras atențiunea asupra rolului pe care anumite roci bituminoase jurasice, cretacee sau terțiare, depuse în depresiuni premontane, l-au putut juca în formarea unor zăcăminte de hidrocarburi pe teritoriul țării noastre [6].

În cele ce urmează, vom insista ceva mai mult asupra rolului pe care anumite depresiuni premontane l-au putut juca în formarea anumitor roci bituminoase din R.P.R. și prin aceasta, în formarea unor eventuale zăcăminte de hidrocarburi.

Din literatura geologică se desprinde existența următoarelor două depresiuni premontane majore pe teritoriul țării noastre :

1. *Depresiunea Subcarpatică*, la exteriorul Carpaților Orientali.
2. *Depresiunea Getică*, la exteriorul Carpaților Meridionali.

Amindouă aceste depresiuni sînt, potrivit datelor de literatură, tinere și au rezultat de pe urma orogenezei alpine în diferite faze : Depresiunea Subcarpatică s-a format la sfîrșitul Paleogenului (11, 12, 14) prin migrarea continuă spre est a axului geosinclinalului Flișului Carpatic, iar Depresiunea Getică, s-a format la sfîrșitul perioadei cretacee, prin scufundarea cristalinului getic și invadarea apelor terțiare peste acest fundament cristalin.

La exteriorul Depresiunii Subcarpatice se găsesc formațiunile Platformei Podolice, ale Dobrogei nordice și parțial ale Platformei Prebalcanice, iar la sud de Depresiunea Getică, se găsesc numai formațiunile Platformei Prebalcanice.

Potrivit acestei scheme, rezultă că în Depresiunea Subcarpatică, peste formațiunile de platformă, nu ne putem aștepta la depozite mai vechi decît cel mult paleogene, iar în Depresiunea Getică, cele mai vechi depozite ar fi cele cretacic superioare.

Eventualele roci bituminoase de care s-ar putea lega formarea anumitor zăcăminte de hidrocarburi în cuprinsul depresiunilor amintite, nu ar putea fi plasate deci decît în cuprinsul seriilor de depozite terțiare.

Să analizăm mai deaproape problemele legate de existența acestor depresiuni.

De la început trebuie să spunem că separarea celor 2 depresiuni nu-și găsește o justificare decît în măsura în care asociem existența unei

depresiuni premontane de lanțul Carpaților Orientali sau al celor Meridionali. Astfel privită problema, separarea celor 2 depresiuni are mai mult o rațiune geografică decât una geologică. Delimitarea celor 2 depresiuni în regiunea văii Dimbovița nu e susținută de datele geologice de suprafață. Există în adevăr oarecare nepotrivire în tectonica de detaliu a depozitelor terțiare de o parte și de alta a văii Dimbovița însă, această nepotrivire nu poate fi pusă pe seama existenței a 2 depresiuni, mai bine zis a 2 bazine de sedimentare diferite.

Faciesul depozitelor terțiare este identic de o parte și de alta a văii Dimbovița și se menține ca atare până în partea de N-W a Olteniei.

Asupra lipsei de sens geologic a separării Depresiunii Getice de Depresiunea Subcarpatică, a atras mai de multă vreme atențiunea M. Filipescu [5]. Mai târziu, în cadrul vechii Depresiuni Getice, a fost descrisă încă o mică depresiune în regiunea Cîmpulung (Depresiunea Cîmpulungului, 13) și, pe baza ultimelor cercetări geologice și geofizice, s-ar mai putea vorbi de încă una, și mai redusă ca dimensiuni, la E de Drăgășani.

Judecînd deci după datele geologice de suprafață, separarea celor 2 depresiuni nu apare necesară.

Datele geofizice, în special cele gravimetrice, sprijină integral această afirmație. În fața Carpaților Meridionali și Orientali se întinde o mare zonă de minim regional, ce se poate urmări de-alungul lanțului muntos din vestul Olteniei și pînă în Valea Trotușului. De aici spre N, apropierea marginii vestice a platformei moldovenesti de zona Flișului complică puțin imaginea cîmpului gravitațional dar, axul zonei principale de minim gravimetric se urmărește prin regiunea Bicăz--Cîmpulungul moldovenesc, indicînd zona depresionară a fundamentului în care au înaintat pinzele Flișului.

Harta gravimetrică arată deci o zonă depresionară unitară situată în fața lanțului muntos carpatic, zonă care corespunde parțial cu Depresiunea Subcarpatică și integral cu Depresiunea Getică. Pentru aceste 2 depresiuni considerate pînă acum independente în literatura geologică, vom utiliza numai denumirea de *Depresiune Precarpatică*, subliniînd în același timp și caracterul său unitar. În cuprinsul acestei depresiuni unitare, există unele porțiuni mai ridicate, altele mai scufundate. Această variație în configurația depresiunii își are bineînțeles ecoul său în variațiunile de facies ale depozitelor mezozoice sau terțiare numai că, variațiunile de facies constatate, nu justifică separarea unei Depresiuni Getice și a unei Depresiuni subcarpatice.

În ceea ce privește vîrsta depozitelor care alcătuiesc Depresiunea Precarpatică, noi credem că aceasta nu trebuie limitată în jos numai la Paleogen sau Cretacic superior. După părerea noastră, Depresiunea Precarpatică este mult mai veche și anume formarea ei ar trebui legată de orogeneza hercinică. În fața cutelor care se nășteau de pe urma orogenezei hercinice, se interpunea în mod necesar o depresiune care făcea legătura cu platforma. Această depresiune a funcționat ca atare pînă în Terțiar, adîncimea sa maximă (axul său) migrînd însă în timp, de la interior spre exterior. Poziția discordant transgresivă a anumitor depozite mezozoice peste cristalin nu trebuie extinsă și în interiorul Depresiunii Precarpatice unde, după părerea noastră, trebuie să fi existat continuitate de sedimentare. Lipsa anumitor depozite mezozoice în cuprinsul zonei cristalino —

mezozoice se explică ușor prin înaintarea sau retragerea succesivă a apelor de pe marginea internă a bazinului de sedimentare. Era aici zona de ridicare activă a cutelor, de formare a munților. Imediat mai spre exterior, a urmat în timp zona în care mișcările fundului erau deasemeni active, mai frecvente, dar de amplitudine mai redusă. Este zona în care s-au depus sedimente în facies de Fliș.

În sfârșit, mai la exterior, în fața blocului rigid al platformei, se găsea adâncimea maximă a bazinului de sedimentare, în care condițiile de sedi-

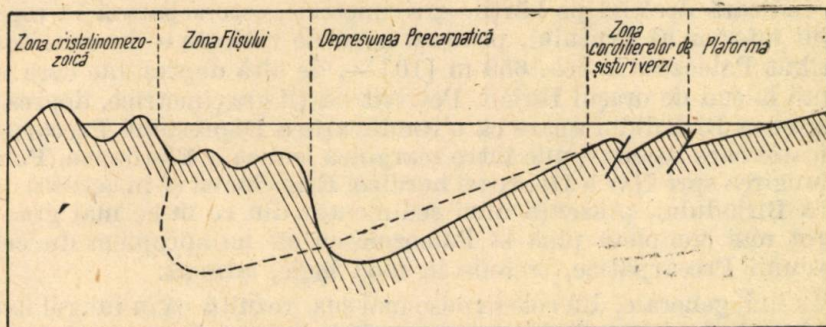


Fig. 1. Schema Depresiunii Precarpatice la începutul orogenezei alpine
— — — idem, la sfârșitul orogenezei hercinice

mentare au fost liniștite pînă aproape în faza de umplere totală a bazinului (fig. 1).

Aceasta este zona care corespunde Depresiunii Precarpatice. În felul acesta văzută problema, se înțelege că admiterea continuității de sedimentare în cuprinsul Depresiunii Precarpatice se impune de la sine.

Ideia continuității de sedimentare din Paleozoicul superior și pînă în Tertiär în cuprinsul Depresiunii Precarpatice, rezultă în mod logic pe de o parte din raționamente geologice generale și pe de altă parte, din analiza materialului geofizic recent.

În adevăr, cercetările seismice executate în ultimii ani în Cîmpia Romînă, adică în zona de dezvoltare a Platformei Prebalcanice și a marginii sudice a Depresiunii Precarpatice, au arătat aici prezența unui sedimentar gros de aproape 5 000 m. Ținînd seama pe de o parte de faptul că în regiunea Giurgiu-Oltenița este deschis la suprafață Cretacicul inferior și pe de altă parte, ținînd seama de grosimea depozitelor cretacice și jurasice din Dobrogea sudică (9,15), sîntem obligați să admitem că în sedimentarul preterțiar gros de 5 000 m din Platformă trebuie incluse și alte depozite mai vechi decît cele jurasice și anume triasice și paleozoic-superioare, în serie completă sau cu mici lacune locale între ele. Ori, dacă pe teritoriul platformei sîntem obligați să admitem prezența unor formațiuni mezozoice și paleozoice, cu atît mai mult în zona depresionară din fața platformei, unde grosimea depozitelor este și mai mare, continuitatea de sedimentare se impune de la sine.

În legătură cu această problemă sînt interesante de menționat și concluziile la care ajung T. Iosif și G. Petrescu [8] care, pe baza studiului vitezelor de propagare a undelor seismice produse cu ocazia cutremurelor, stabilesc că în regiunea București grosimea sedimentarului ar fi de cca 4 km iar în regiunea Focșani, de cca. 30 km.

Grosimea considerabilă a sedimentarului în cuprinsul Depresiunii Precarpatice nu se poate explica decât prin acumularea continuă în cuprinsul unui bazin care trebuie să fi funcționat ca atare cel puțin din Carbonifer, adică de pe vremea orogenezei hercinice.

Datele geologice noi obținute prin forajul executat recent în partea de sud a R.S. Moldovenești [1, 7, 10] au arătat acolo existența unei depresiuni (depresiunea moldovenească, 1) în care sînt dezvoltate depozite jurasice groase de cca. 2 500 m (Liasul, șistos, ar avea cca. 700 m). Această depresiune, indicată de altfel pe hărțile gravimetrice, este separată în regiunea cursului inferior al Prutului, printr-o zonă de ridicare — în care sondele au întîlnit Paleozoic la cca. 650 m [10] —, de altă depresiune care apare evidentă la sud de orașul Bîrlad. Potrivit hărții gravimetrice, depresiunea din regiunea Bîrladului apare ca o ramificație a Depresiunii Precarpatice, ramificație care se interpune între marginea sudică a Platformei Podolice și prelungirea spre NW a Dobrogei nordice. Este clar că și în această depresiune a Bîrladului, prezența unui sedimentar din ce în ce mai gros și în serie tot mai completă pînă la Paleozoic cu cît ne apropiem de centrul Depresiunii Precarpatice, trebuie în mod logic, admisă.

În linii generale, din cele expuse mai sus, rezultă că în lungul lanțului Carpatic există o singură depresiune — Depresiunea Precarpatică — cu o ramificație estică în regiunea Bîrlad. În interiorul acestei depresiuni socotim că există depozite dezvoltate în serie completă de la Carbonifer și pînă în Tertiär și că raporturile de discordanță, cu lipsa eventuală a unor anumiți termeni stratigrafici, s-ar găsi numai pe marginile acestei depresiuni, fie pe marginea internă în cuprinsul actualei zone cristalino-mezozice, fie pe marginea externă, la contactul cu platforma propriu zisă.

Un element care complică această schemă generală, o constituie sisturile verzi dobrogene în formațiunile geologice ale Carpaților Orientali. Remanierea lor în diferite formațiuni începînd cu Cretacicul, presupune exondarea lor, adică lipsa de continuitate în procesul de sedimentare. Este probabil că această discontinuitate în sedimentare a avut loc spre marginea externă a bazinului, în zona de sudură cu platforma. Poziția uneia sau a unor cordiliere pe marginea vecină cu platforma explică ușor frecvența elementelor verzi dobrogene în zonele externe ale Flișului și în zona miocenă, dar contrazice ideea deplasării în timp și în spațiu a axului geosinclinalului Carpatic. Din această cauză, problema cordilierelor din care au fost remaniate sisturile verzi, apare încă nelămurită.

Cadrul general al Depresiunii Precarpatice este alcătuit deci la interior de rama muntoasă cristalino-mezozoică, iar la exterior de Platforma Podolică și de Platforma Prebalcanică. Între cele 2 platforme, se interpune horstul Dobrogei nordice și Depresiunea Bîrladului. Horstul dobrogean se scufundă repede la NW de Galați și se continuă apoi de-a lungul marginii vestice a Platformei Podolice pînă dincolo de frontiera de nord a țării.

În cuprinsul Depresiunii premontane astfel formată, condițiunile de sedimentare au variat în timp și în spațiu. Evoluția în timp a fost determinată de condițiile generale care au caracterizat fiecare perioadă geologică din Carbonifer și pînă la Tertiär, iar în spațiu, s-a făcut simțită influența adîncimii bazinului de sedimentare, depărtarea de țărîm, etc.

Cercetările seismice efectuate în ultimii ani în Cimpia Română, pe marginea sudică a Depresiunii Precarpatice și pe Platforma Prebalcanică, au arătat că de la nord spre sud are loc o schimbare continuă a vitezei de propagare a undelor elastice, schimbare care se explică pe de o parte prin ridicarea continuă spre sud a formațiunilor vechi și pe de altă parte, prin schimbarea de facies în cuprinsul acelorasi formațiuni.

În imediata vecinătate a Dunării s-au înregistrat viteze mari chiar aproape de suprafață, ceea ce concordă cu poziția superficială a depozitelor cretacee și cu dezvoltarea lor în facies calcaros. Acest facies calcaros care trebuie să caracterizeze în zona Dunării și depozitele mai vechi decât cele cretacee, explică lipsa de reflecții constatată pe profilele seismice. Pe măsură ce ne depărtăm de la Dunăre spre nord, încep să apară tot mai numeroase reflecții, unele din ele apărând chiar caracteristice și trădând prin aceasta prezența unor contraste litologice puternice. Aceasta înseamnă că faciesul calcaros începe a se destrăma spre nord și între calcare încep să apară tot mai multe intercalațiuni de marne și nisipuri.

Urmează apoi o zonă în care se obține un material seismic de foarte bună calitate, cu reflecții numeroase și caracteristice, atât în depozitele terțiare cât și în cele mai vechi.

Este zona în care aceste depozite sînt dezvoltate în faciesuri marno-nisipoase, cu numeroase contraste litologice, deci cu condiții optime pentru obținerea de reflecții prin metoda seismică.

În sfîrșit mai spre nord, depozitele terțiare își păstrează caracterele deja cunoscute, crescînd doar în grosime, în timp ce din depozitele mai vechi se obțin numai foarte puține reflecții, sporadice, necorelabile, trădînd astfel aici existența unui facies pelitic, marnos sau argilos, uniform, fără contraste litologice.

Aceste caractere litologice deduse pe baza rezultatelor cercetărilor seismice și verificate parțial cu date de sondă, își au explicația normală în condițiile de sedimentare ale bazinului respectiv. Spre nord, adică spre centrul Depresiunii Precarpatice, erau condiții optime pentru sedimentarea materialului fin, pelitic, în timp ce spre sud, spre marginea depresiunii, condițiile erau optime pentru depunerea unui material mai grosier, nisipos. În sfîrșit, pe platforma propriu zisă, condițiile respective permiteau depunerea unui material mixt, marnos-nisipos, sau chiar pur calcaros, uneori cu caracter recifal.

Schema condițiilor de sedimentare expusă mai sus (fig. 2) ne permite acum să tragem ușor concluzii cu privire la posibilitatea formării de roci bituminoase.

În cuprinsul depresiunii, depunerea sedimentelor pelitice se făcea simultan cu a unui bogat material organic, pe un fund de bazin în care erau asigurate condițiile necesare pentru ca fenomenul de bituminizare să aibă loc.

După G. I. Teodorovici [17] procesul de bituminizare are loc dacă sînt realizate, între altele, următoarele condițiuni principale :

a. facies geochemic sulfuros (H_2S) sau sideritic cu conținut foarte mare de FeS_2

b. mediu alcalin, slab alcalin sau neutru ($PH = 8-6,6$)

c. acțiunea catalitică a argilelor, în special în stare coloidală.

Prezența faciesului geochemic sideritic cu conținut de FeS_2 dispers este cunoscută în țara noastră în Jurasic, în Cretacic și în Oligocen. În

aceste formațiuni sînt deja cunoscute astăzi roci cu caracter bituminos pe seama cărora este pusă formarea anumitor zăcămintele de petrol [6].

Din centrul depresiunii, încă din prima fază a procesului de formare, bitumenele au putut migra spre marginile depresiunii, în special spre marginea externă unde, s-au putut acumula în depunerile cu caracter neritic și unde eventual ar putea fi astăzi găsite în zăcămintele ecranate litologic sau stratigrafic.

Analiza tuturor datelor geologice și geofizice cunoscute astăzi, ca și comparația cu situații similare privind zăcămintele acumulate pe mar-

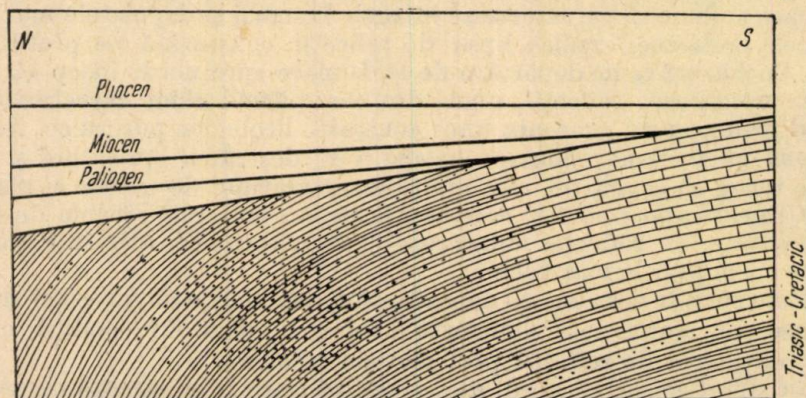


Fig. 2. Schema repartiției faciesurilor depunerilor mesozoice pe marginea sudică a Depresiunii Precarpatice și în zona Platformei Prebalcanice

ginile platformei ruse [4], justifică susținerea acestui punct de vedere. Imaginea aceasta trebuie socotită valabilă cel puțin pentru marginea sudică a Depresiunii Precarpatice din Oltenia și Muntenia. Pentru Moldova, așa cum s-a arătat mai sus, situația este ceva mai complicată prin interpunerea catenei dobrogene dar, în linii mari, condițiile de formare ale unor roci bituminoase și deci ale unor zăcămintele de hidrocarburi, au putut fi și aici realizate (asemenea zăcămintele sînt deja cunoscute), așa că depresiunea premontană a jucat și aici un rol pozitiv în formarea rocilor bituminoase și a zăcămintelor respective.

În rezumat, din cele arătate mai sus, rezultă că în fața lanțului Carpatic trebuie luată în considerare o singură depresiune premontană, *Depresiunea Precarpatică*.

În legătură cu această depresiune, au existat în diferite perioade geologice condiții favorabile formării rocilor bituminoase din stoarcerea cărora, au rezultat apoi anumite zăcămintele de petrol și gaze.

O parte din aceste zăcămintele acumulate în depuneri terțiare, în special în urma unui proces de migrare transversală, sînt astăzi în exploatare pe scară industrială. Descoperirea altor zăcămintele rezultate de pe urma unui proces de migrare laterală pe marginea externă a depresiunii premontane, fie în depuneri terțiare, fie în depuneri mai vechi, mezozoice, reprezintă cel mai important obiectiv al activității geologice care se desfășoară astăzi cu toată intensitatea în industria de petrol.

București, 28 mai, 1955

Catedra de geologie
Facultatea de științe naturale — geografie

BIBLIOGRAFIE

- [1] Avanisian M. G. *Gheologhicescoe razvitie Moldavskoi depresiï*. Izvestia Akademii Nauk URSS, Seria Gheologhiceskaia, Nr. 1, 1954.
- [2] Brod O. I. *Geologia zăcămintelor de ștei și gaze*. Edit. tehnică, 1953.
- [3] Brod O. I. și Eremenco A. N. *Osnovi gheologhii nefți i gaza*, 1953.
- [4] Cozlov L. A. *Geosinclinali i neftenosnosti kraevih ciastei platform*. Neftianoe hoziaistvo Nr. 4, aprilie, 1955.
- [5] Filipescu G. M. *Recherches géologiques sur le Nord-Ouest de l'Oltenia*. Bul. Soc. Rom. Geol., vol. V, București, 1942.
- [6] Grigoraș N. *Roci bituminoase în formațiunile geologice din R.P.R.* Comunic. Ses. științ. a Univ. C. Parhon, Iunie 1954.
- [7] Hofstein D. I. *Schema tectonică a Basarabiei*, Bul. Soc. de științe Naturale din Moscova, seria nouă, vol. 57, 1952, secția de Geologie, vol. 27.
- [8] Iosif T. și Petrescu G. *Evaluarea adîncimii stratului intermediar în regiunea București*, Comunic. 15—16.V.1955, Academia R.P.R.
- [9] Koen R. E. *Mezozoicul în Bulgaria*, din vol. Osnovi na geologhiata na Bulgaria (Géologie de la Bulgarie). 1946.
- [10] Korzenstein N. V. *Sedimente paleozoice superioare din sud-estul Basarabiei*, 1953.
- [11] Mihailov E. A. *Principalele etape ale dezvoltării depresiunii marginale subcarpatice*. An. Rom. Sov. seria Geologie-Geografie, Nr. 6, 1951.
- [12] Muratov V. M. și Maslacova I. N. *Etapete principale ale istoriei geologice a Carpaților orientali*. An. Rom. sov. seria Geologie-Geograf. Nr. 3, 1953.
- [13] Murgeanu G. *Formarea Depresiunii Cîmpulungului* Comunic. Ac. R.P.R. 1951.
- [14] Oncescu N. *Geologia R.P.R.* Manualul Ing. de mine 1951.
- [15] Preda D. *Geologia Romîniei* (Dobrogea 1948).
- [16] Runchevici M. I. *Unele particularități ale istoriei Neogenului părții de vest a Depresiunii Mării Negre*. Bul. Soc. de Științe Naturale din Moscova. Secția de Geologie, Nr. 1, 1955.
- [17] Teodorovici I. G. *Contribuții la problema studiului rocilor mamă de petrol*. Bul. Soc. de St. naturale din Moscova, Secția de Geologie, Nr. 3, 1954.

L'IMPORTANCE DES DÉPRESSIONS PRÉMONTANES DANS LA FORMATION DES ROCHES BITUMINEUSES EN ROUMANIE

Résumé

En admettant que les sédiments générateurs de roches-mère du pétrole se sont accumulés dans les dépressions prémontanes, l'auteur relève le rôle qui revient à la dépression longeant la chaîne carpathique. Considérée jusqu'à présent comme deux unités distinctes, celles-ci sont désignées dans la littérature géologique sous le nom de dépression souscarpathique et de dépression gétique.

Des considérations d'ordre géologique et géophysique incitent l'auteur de l'envisager comme une dépression unitaire pour laquelle on propose la dénomination de *dépression précarpathique*.

La formation de la dépression précarpathique est une conséquence de l'orogénèse hercynienne. C'est à présumer qu'elle a été le siège d'une sédimentation ininterrompue depuis le Carbonifère supérieur jusqu'au Tertiaire. L'absence ou le caractère transgressif de certaines formations mésozoïques doivent être mis en corrélation avec la bordure interne carpathique du bassin de sédimentation, ou bien avec son bord extérieur, à savoir la région de raccord avec la plateforme.

Dans la région centrale de la dépression se sont accumulés des pélites, riches en matières organiques, dont la présence a eu un rôle de premier ordre dans la génération des substances bitumineuses. Sur les bords de la dépression et spécialement sur le bord extérieur, se sont accumulés des dépôts détritiques, dans lesquels les bitumes générés dans la région centrale de la dépression ont pu s'accumuler. Plus loin, sur la plateforme, les dépôts ont un caractère prédominant calcaire. Les recherches géophysiques (séismiques) confirment ce point de vue.

La dépression précarpathique longe les Carpathes; une ramification se détache dans la région située au sud de la ville de Birlad. Le bord extérieur de cette dépression, c'est-à-dire la région de raccord avec la Plateforme prébalkanique, le massif dobrogien et la Plateforme podolique, représente une zone intéressante au point de vue des perspectives pétrolifères et gazéifères.

РОЛЬ ПРЕДГОРНЫХ ДЕПРЕССИЙ В ОБРАЗОВАНИИ БИТУМИНОЗНЫХ ПОРОД РУМЫНСКИЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Исходя от идеи, что осадки которые превратились в нефтематеринские породы, были отложены в предгорных депрессиях, автор отмечает, что основную роль играет депрессия расположенная перед горной цепью Карпат. Эта депрессия соответствует Субкарпатской и Гетской депрессиям, описанным в геологической литературе, но согласно геологическим и геофизическим данным автор считает ее единой и описывает под названием прекарпатской депрессии.

Прекарпатская депрессия образовалась в результате герцинского орогена, так что возможно, что в ее пределах будет встречена непрерывность осадкообразования, начиная от верхнего Карбона до третичного периода.

Отсутствие или трансгрессионный характер некоторых мезозойских формаций мы относим правому внутреннему карпатскому борту осадочного бассейна, или же внешнему, а именно зоне контакта с платформой.

В центральной зоне депрессии были отложены пелитовые формации, большим количеством органического вещества, сыгравшие большую роль в образовании битумов на бордах депрессии. На внешнем борту отлагались главным образом неритовые формации, в которых скопились битумы зарождающиеся в центральной зоне депрессии.

Дальше в пределах платформы преобладают главным образом известковистые отложения. Геофизические работы (сейсмические) подтверждают эту точку зрения.

Прекарпатская депрессия простирается вдоль карпатского крыла, с разветвлением на юг от г. Бырлад. Внешний борт этой депрессии, в зоне контакта с предбалканской платформой, добружским массивом и Подольской платформой, представляют собой зону с значительной перспективностью на нефть и газы.

STUDIUL MICROFAUNEI DIN DEPOZITELE DE LA CRUCIȘOARA (ZONA INTERNĂ A FLIȘULUI)

M. G. FILIPESCU și A. BĂRBULESCU

Pe plaiul Crucișoara, în vârful cu acelaș nume, la NV de Slănic reg. Ploești, se întâlnesc în zona internă a Flișului, prinși în depozite vraceniene, câțiva solzi de depozite cretacice-superioare-paleogene.

Vârful Crucișoara este constituit dintr-un depozit cu înfățișare arenacee, cimentat, de culoare gălbuie, care la prima vedere s-ar părea că este o gresie.

Cu ochiul liber, se văd fluturași de mică albă strălucitori, destul de frecvenți. Cu lupa, se disting și rare lamele de biotit precum și numeroase corpuscule sferoidale, calcaroase cu diametru sub 1 mm, despre care nu se poate preciza, cu acest mijloc, dacă sînt foraminifere sau oolite.

Fiind un depozit cu totul aparte de celelalte depozite cretacice și paleogene din regiunea cercetată, am procedat, în primul rînd, la cercetarea acestei roce în secțiuni subțiri, studiu care a dezvăluit caractere litologice interesante și a permis o diagnoză precisă a acestui depozit.

Sub microscop, se constată că depozitul amintit prezintă următoarea constituție : aproape 90 % din masa rocei este formată din testuri de foraminifere calcaroase, prinse într-un ciment calcaros granular cu plaje de mărimi și contururi variabile de calcar granulos. În masa rocei, apar din loc în loc petece izolate sau mai multe la un loc de substanță brună, care în lumină reflectată, prezintă culori gălbui-roșcate, ceea ce arată că este vorba de oxizi de fier, ce contribuie la pigmentarea rocei. În afară de foraminifere, se mai întâlnesc ca resturi organice, frecvente prizme izolate sau grupate în fragmente mici, de Inocerami și destul de frecvente particule osoase conservate în fosfat de calciu cripto-cristalin de culoare brună-gălbuie cu aspect de chihlimbar. În afară de resturile organice amintite și în special de foraminifere, asupra cărora vom reveni, în masa rocei, se mai întâlnesc frecvente lamele de muscovit, rare granule de cuarț și feldspat, foarte rare lamele de biotit și clorit. Granulele de cuarț și de feldspat au diametrul sub 0,05 mm, conturul în general colțuros și prezintă extincțiuni ondulatorii, ceea ce denotă originea lor cristalofiliană; lamelele de mică și de clorit ating lungimi pînă la 1 mm. Multe dintre lamelele de clorit sînt transformate parțial sau total în substanță brună feruginoasă, la fel cu aceea de care am amintit mai sus și despre care am arătat că ar contribui la pigmentarea rocei. Rezultă deci că această substanță pigmentară a luat naștere din transformarea cloritului, fapt care explică și nuanța verzuie pe care o prezintă roca.

Revenind asupra resturilor de foraminifere care, după cum am arătat, reprezintă aproape 90% din masa roci se constată următoarele: toate formele întâlnite aparțin foraminiferelor calcaroase perforate. Au testul foarte robust, conservat în carbonat de calciu, iar interiorul lojelor este plin cu carbonat de calciu granular, la fel cu acel din masa cimentului.

Dacă numărul exemplarelor de foraminifere este extraordinar de mare, se constată în schimb că ele aparțin la foarte puține tipuri, tipurile enalosteg și helicosteg fiind cele mai frecvente. Formele dominante sînt globigerinidele cărora le urmează, în ordinea frecvenței globorotaliidele.

Prezența globotruncanelor bicarenate alături de numeroase fragmente de inocerami, arată că ar fi vorba de o asociație paleontologică senoniană.

Acest depozit din D. Cru ci ș o a r a, rezultat dintr-un nisip cu foraminifere robuste, face parte din categoria acelor depozite terigene separate de L. C a y e u x, formate aproape numai din organisme calcaroase cum sînt și acele foraminifere mari. Acest depozit este cu totul deosebit de acele obișnuit întâlnite în Cretacicul superior din această regiune, reprezentat prin marne roșii și verzui, depozite care au un caracter net pelagic.

Pentru a stabili asociația de microfaună realizată în episodul neritic prin care a trecut această regiune la sfîrșitul Cretacicului superior, am găsit că este necesar a cerceta îndeaproape această microfaună, utilizînd metoda de cercetare micropaleontologică.

Prin aceste cercetări, s-a stabilit asociația microfaunistică a depozitului din D. C r u c i ș o a r a, asociație pe care o dăm în tabloul alăturat.

La speciile determinate se adaugă numeroase alte foraminifere nedeterminabile, multe briozoare (g. *Crysia*), Ostracode, radiole de echinizi și dinți de pești.

Din analiza listei de faună rezultă că frecvența cea mai mare o au globigerinidele, restul formelor fiind subordonate. În aprecierea vîrstei depozitelor care conțin această asociație microfaunistică, trebuie să ținem seama în primul rînd de răspîndirea pe care o au speciile din această familie.

O asociație microfaunistică în care sînt prezente în număr mare *Globigerina corpulenta* Subb., *Globigerina inflata* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., este menționată de Subbotina (25, Tabel I) în Eocenul superior, zona cu *Globigerinoides conglobatus* și globigerine mari din Caucazul de N. Într-o regiune mai apropiată, în Flișul eocen din segmentul nordic al Carpaților orientali, Maslacova (21, pag. 23) separă de asemenea o zonă cu globigerine mari, care după componența speciilor este analoagă celei din Caucaz.

Deși abundența de globigerinide cu speciile menționate, pare să indice vîrsta eocenă a asociației din D. C r u c i ș o a r a, nu putem totuși să nu remarcăm prezența unor forme caracteristice cretacice cum sînt globotruncanele sau a altor forme răspîndite mai ales în Cretacic. Rezultă deci că asociația microfaunistică din D. C r u c i ș o a r a reprezintă un amestec de specii cretacice și eocene.

Dăm mai jos datele mai interesante privitoare la formele din asociația microfaunistică de la Cru ci ș o a r a.

Tabela 1

de repartitie și frecvență a speciilor întâlnite în depozitul din Dealul Crușoara

Genul și specia	Cretacic			E o c e n			Frecvența în asoc. din D. Cru- șoara
	URSS	Europa W	USA	URSS	Europa W	USA	
<i>Spiroplectamina laevis</i> Roem. var cre- tosa Cush.			x				xxx
<i>Dorothia stephensoni</i> Cush.			x				x
<i>Dorothia plummeri</i> Brotz.		x					x
<i>Robulus münsteri</i> Roem.		x	x				x
<i>Dentalina monile</i> v. Hag.		x					x
<i>Nodosaria obscura</i> Rss.		x	x				xx
<i>Nodosaria oligostegia</i> Rss.		x					x
<i>Lagena globosa</i> Mtg.		x	x			x	xx
<i>Lagena clavata</i> d'Orb.		x					x
<i>Pyrulina cylindroides</i> Roem.			x				x
<i>Gumbelina globulosa</i> Ehr.		x	x				xxx
<i>Bolivina incrassata</i> Rss.		x	x				xx
<i>Reussella spinulosa</i> Rss.		x	x				xxxx
<i>Pleurostomella alternans</i> Schw.		x					x
<i>Ellipsoglandulina velasquensis</i> Cush.			x				xx
<i>Discorbis subaraucana</i> Cush.						x	x
<i>Discorbis rosacea</i> d'Orb.		x			x		xx
<i>Gyroidina soldanii</i> d'Orb.		x	x			x	xxxx
<i>Eponides</i> sp.							x
<i>Cancris</i> sp.							x
<i>Cassidulina subglobosa</i> Brady				x	x	x	xxx
<i>Pullenia bulloides</i> d'Orb.		x	x	x	x		xx
<i>Pullenia quinqueloba</i> Rss.		x		x			x
<i>Globigerina triloculinoides</i> Plumm.			x	x			xxxx
<i>Globigerina bulloides</i> d'Orb. var com- pacta Subb.							xxxx
<i>Globigerina corpulenta</i> Subb.				x			xxxx
<i>Globigerina frontosa</i> Subb.				x			x
<i>Globigerina inflata</i> d'Orb.				x			xxxx
<i>Globigerinoides conglobatus</i> Brady				x			x
<i>Globotruncana linnaeana</i> d'Orb.	x	x	x				xx
<i>Globotruncana arca</i> Cush.	x	x	x	x			xx
<i>Globorotalia crassaformis</i> Gall. et Wisl.				x			xxx
<i>Anomalina nelsoni</i> w. Berry			x				xx
<i>Cibicides dampelae</i> Byk. et Chr.				x			x
<i>Cibicides</i> cfr rzehaki Grzyb.				x			xxxx

xxxx = f. freqv.; xxx = freqv.-moderat; xx = freqv. redusă; x = freqv. f. redusă

ORDINUL FORAMINIFERA

Familia Textulariidae

Genul *Spiroplectamina* Cushman, 1927*Spiroplectamina laevis* (Roemer) var. *cretosa* Cushman

pl. I fig. 1 a—c

1944 *Spiroplectamina laevis* *cretosa* Cush., Cushman [8] p. 329, L, 51954 *Spiroplectamina laevis* (Roemer) var. *cretosa* Cush., Frizzell
[13] p. 66, IV, 24 a—b

Dimensiuni : lungime 0,43—0,67 mm

Frecvență. Menționată de Cushman în Cretacicul din Arkansas și de Frizzell în Cretacicul din Texas.

Familia Valvulinidae

Genul *Dorothia* Plummer, 1931

Dorothia stephensoni Cushman

pl. I, fig. 2 a—b

1954 *Dorothia stephensoni* Cush., Frizzell [13] p. 76, VI, 23

Dimensiuni : lungime 0,72 mm

Frecvență foarte redusă. Menționată de Frizzell în Cretacicul din Texas.

Dorothia plummeri Brotzen

pl. I, fig. 3 a—b

1936 *Dorothia plummeri* Brotz., Brotzen [3] p. 167, I, 8 a—b

Dimensiuni : lungimea 0,65 mm

Frecvență foarte redusă. Brotzen o menționează în Senonian.

Familia Lagenidae

Genul *Robulus* Montfort, 1808

Robulus münsteri Roemer

pl. I, fig. 4 a—b

1899 *Cristellaria münsteri* Roem., Egger [9] p. 113, XI, 25—26

1928 *Cristellaria münsteri* Roem., Franke (11) p. 111, X, 9

1954 *Robulus münsteri* Roem., Frizzell [13] p. 81, VIII, 1 a—b

Dimensiuni mai mici decât au formele descrise în lucrările menționate : diametrul mare 0,68 mm, grosimea 0,23 mm.

Descrisă de Egger din Cretacicul din Alpii Bavariei, de Franke din Turonian și Senonian (Germania) și de Frizzell din Cretacicul din Texas.

Frecvență foarte redusă.

Genul *Dentalina* d'Orbigny, 1826

Dentalina monila v. Hag.

pl. I, fig. 5

1928 *Dentalina monila* v. Hag., Franke [11] p. 31, II, 27 a—b

Dimensiuni : lungime 1,05 mm

Foarte rară în asociația noastră. Menționată în Cretacicul din Germania.

Genul *Nodosaria* Lamarck, 1812

Nodosaria obscura Reuss

pl. I, fig. 6

1872 *Nodosaria obscura* Rss., Reuss [24] p. 81, II, 1—4

1880 *Nodosaria obscura* Rss., Berthelin [1] p. 31, I, 17

1944 *Nodosaria obscura* Rss., Cushman and Deaderick [8] p. 334
II, 22—23

1954 *Nodosaria obscura* Rss., Frizzell [13] p. 91, X, 26
Dimensiuni : lungime 0,86 mm
Frecvență redusă. Autorii citați o menționează în diferite etaje ale Cretacicului.

Nodosaria oligostegia Reuss

pl. I, fig. 7

1899 *Nodosaria oligostegia* Rss., Egger [9] p. 60, V, 41—42
Dimensiuni : lungime 0,77 mm
Frecvență foarte redusă. Menționată în Cretacicul din Alpii Bavariei.

Genul *Lagena* Walker et Jacob, 1798

Lagena globosa Montagu

pl. I, fig. 8

1899 *Lagena globosa* Walk., Egger [9] p. 102, V, 3
1932 *Lagena globosa* Mtg., Hove and Wallace [17] p. 27, VI, 16
1954 *Lagena* sp. cf. *L. globosa* Mtg., Frizzell [13] p. 102, XIV, 7
Dimensiuni : lungime 0,53 mm
Frecvență redusă. Virsta pe care o atribuie Franke acestei specii este Cretacic superior — recent.

Lagena clavata d'Orbigny

pl. I, fig. 9

1882 *Lagena clavata* d'Orb., Terquem [26] p. 25, I, 2
1899 *Lagena clavata* d'Orb., Egger [9] p. 103, V, 16
Exemplarele atribuite acestei specii se aseamănă mai mult cu cele descrise și figurate de Egger, fiind mai rotunjite la partea inferioară.
Dimensiuni : lungime 0,59 mm
Frecvență foarte redusă. Menționată din Cretacic până în Miocen.

Familia Polymorphimidae

Genul *Pyrulina* d'Orbigny 1839

Pyrulina cylindroides Roemer

pl. I, fig. 10 a—b

1931 *Pyrulina cylindroides* Roem., Cushman [6] p. 208, XXII, 14
1954 *Pyrulina cylindroides* Roem., Frizzell [13] p. 104, XIV, 25—27
Suturile șterse, se observă cu greutate numai prin umezirea testului.
Dimensiuni : lungime 0,61 mm
Frecvență foarte redusă. Cushman o menționează în Cretacicul din Tennessee, Frizzell în Cretacicul din Texas.

Familia Heterohelicidae

Genul *Gümbelina* Egger, 1899

Gümbelina globulosa Ehrenberg

pl. I, fig. 12 a—b

1899 *Gümbelina globulosa* Ehr., Egger [9] p. 32, XIV, 43
1931 *Gümbelina globulosa* Ehr., Cushman [6] p. 56, VII, 3—5
1933 *Gümbelina globulosa* Ehr., Galloway [14] p. 347, XXXI, 14—16

- 1944 *Gümbelina globulosa* Ehr., Cushman and Deaderick [8] p. 336, LIII, 2—3
 1954 *Gümbelina globulosa* Ehr., Frizzell [13] p. 109, XV, 26
 Dimensiuni: lungime 0,37 mm
 Frecvență moderată. Specie des întâlnită în Cretacic; Egger o menționează în Cretacicul din Alpii Bavariei, Cushman în Cretacicul din Tennessee, Frizzell în Cretacicul din Texas.

Familia Buliminidae

Genul *Bolivina* d'Orbigny, 1839

Bolivina incrassata Reuss

pl. I, fig. 14

- 1928 *Bolivina incrassata* Rss., Franke [11] p. 153, XIV, 6
 1944 *Bolivina incrassata* Rss., Cushman and Deaderick [8] p. 338, LIII, 12.
 1954 *Bolivina incrassata* Rss., Frizzell [13] p. 117, XVII, 25
 Dimensiuni variabile: lungime 0,33—0,62 mm
 Frecvență. Franke o consideră de vîrstă Turonian superior — Senonian superior.

Genul *Reussella*

Reussella spinulosa Reuss

pl. I, fig. 13 a—b

- 1933 *Reussella spinulosa* Rss., Galloway [14] p. 360, XXXIII, 4 a—c
 Exemplarele se aseamănă cu cele figurate de Galloway. Prezintă variații ale dimensiunilor testului și a spinilor de pe muchiile laterale.
 Dimensiuni: lungimea 0,36 mm — 0,42 mm
 Foarte frecventă. Menționată ca o specie larg răspîdită în Cretacicul superior din Europa, Nordul Africii și America.

Familia Ellipsoidinidae

Genul *Pleurostomella* Reuss, 1860

Pleurostomella alternans Schw.

pl. I, fig. 11 a—b

- 1899 *Pleurostomella alternans* Schw., Egger [9] p. 48, XVI, 30—31
 Prin dispoziția camerelor și contur, exemplarele noastre se aseamănă cu cele figurate de Egger, de care se deosebesc totuși printr-o alungire ceva mai mică. Apertura neclară.
 Dimensiuni: lungime 0,92 mm
 Frecvență foarte redusă. Egger o menționează în Cretacicul din Alpii Bavariei.

Genul *Ellipsoglandulina* Silvestri, 1900

Ellipsoglandulina velasquensis Cushman

pl. II, fig. 1 a—b

- 1940 *Ellipsoglandulina velasquensis* Cush., Cushman [5] p. 254, XXVIII, 29 a—b
 Dimensiuni: lungimea 0,52 mm
 Frecvență. Menționată în Cretacicul din Mexic

Familia Rotaliidae

Genul *Discorbis* Lamarck, 1804

Discorbis subaraucana Cushman

pl. II, fig. 2 a—c

1935 *Discorbis subaraucana* Cush., Cushman [7] p. 43, XVIII, 10 a—c

Dimensiuni : diametrul mare 0,54, grosimea 0,23

Prezintă caractere asemănătoare cu exemplarul descris și figurat de Cushman din Eocenul din Statele Unite. Frecvență foarte redusă.

Discorbis rosacea d'Orbigny

pl. II, fig. 3 a—c

1896 *Discorbis rosacea* d'Orb., Jones, Parker, Brady [19] p. 293, II, 17

Variații mari ale taliei și ale gradului de bombare a testului.

Dimensiuni : diametrul 0,37, grosimea 0,27

Frecvență moderată. Menționată din Cretacic — Recent

Genul *Gyroidina* d'Orbigny, 1826

Gyroidina soldanii d'Orb.

pl. II, fig. 4 a—c

1846 *Rotalina soldanii* d'Orb., d'Orbigny [22] p. 135, VIII, 10—12

1899 *Rotalina soldanii* d'Orb., Egger [9] p. 156, XX, 26

1928 *Rotalia soldanii* d'Orb. f. *umbilicata* Franke [11] p. 187, XXIII, 2

1944 *Gyroidina* aff. *G. soldanii* d'Orb., Franklin [12] p. 315, XLVII, I a—c.

Exemplarele noastre corespund descrierii și figurilor autorilor menționați.

Dimensiuni : diametrul 0,35—0,51 mm grosimea 0,21—0,34 mm

Frecvență mare. Menționată din Cretacic — Miocen.

Genul *Eponides* Montfort 1808

Eponides sp.]

pl. II, fig. 5 a—c

Test biconvex, periferia rotunjită, ombilie închis fără dop tipic. Pe ultimul tur de spirală are 7—9 camere. Pe partea ventrală suturile sînt clare, ușor adîncite, dorsal, se observă numai suturile ultimului tur. Apertura alungită, dispusă între periferie și ombilie. Zidul calcaros perforat.

Dimensiuni : diametru 0,45—0,87 mm grosime 0,28—0,51 mm

Frecvența mare.

Genul *Cancris* Montfort, 1808

Cancris sp.

pl. II, fig. 6a—c

Test trochoid, biconvex, turtit inegal, periferia ascuțită prezintă o îndoitură bine marcată. Se observă numai patru camere care cresc repede în dimensiuni, încît ultima reprezintă aproape jumătate din volumul

testului. Zid calcaros, perforat. Apertura slab vizibilă, e situată ventral pe marginea internă a ultimei camere.

Dimensiuni : diametru 0,68 mm, grosime 0,43 mm

Frecvență foarte redusă.

Familia Cassidulinidae

Genul *Cassidulina* d'Orbigny, 1826

Cassidulina subglobosa H. B. Brady

pl. II, fig. 7 a—c

1884 *Cassidulina subglobosa* Brady, Brady [2] 430, LIV, 17 a—c

1944 *Cassidulina subglobosa* Brady, Franklin [12] p. 317, XLVIII, 1

1955 *Cassidulina subglobosa* Brady, Maslaciova [21] p. 73, XI, 1—2

Dimensiuni : 0,40 mm grosime 0,32 mm

Frecvență. Citată în Eocenul din vestul Ucrainei. Cu frecvență redusă, e menționată în Paleocenul și Oligocenul din Caucaz.

Familia Chillostomellidae

Genul *Pullenia* Parker et Jones, 1862

Pullenia bulloides d'Orbigny

pl. III, fig. 2 a—b

1884 *Pullenia sphaeroides* d'Orb. Brady [2] p. 615

1953 *Pullenia bulloides* d'Orb., Iorgulescu (18) p. 191

Dimensiuni : diametru 0,31—0,42 mm

Frecvență moderată.

Pullenia quinqueloba Reuss

pl. III, fig. 1 a—b

1928 *Pullenia quinqueloba* Rss., Franke [11] p. 194, XXIII, 13

1955 *Pullenia quinqueloba* Rss., Maslaciova [21] p. 75, XI, 9—10

Se deosebește de precedentă prin test de dimensiuni mai mari, mai puțin sferic, cu cinci camere vizibile.

Dimensiuni : diametru 0,41 mm, grosimea 0,31 mm

Frecvență redusă.

Familia Globigerinidae

Genul *Globigerina* d'Orbigny, 1826

Globigerina triloculinoides Plummer

pl. III, fig. 3 a—c

1931 *Globigerina triloculinoides* Plum., Galloway and Morrey [16] p. 348, XXXIX, 11 a—b

1944 *Globigerina triloculinoides* Plum., Cooper [4] p. 353, XLIV, 12—13

1953 *Globigerina triloculinoides* Plum., Subbotina [25] p. 82, XII, 1 a—c

1955 *Globigerina triloculinoides* Plum. Maslacova [21] p. 76, XIII, 4—5

Dimensiuni : diametru 0,42 mm

Foarte frecventă. Menționată de Galloway în Cretacic. Ceilalți autori o citează în Eocen inferior — superior.

Globigerina bulloides d'Orb. var. *compacta* Subbotina
pl. III, fig. 4 a—c

1953 *Globigerina bulloides* d'Orb. var. *compacta* Subb, Subbotina [25] p. 75, IX, 4 a—c

Exemplarele noastre prezintă caracterele formelor descrise de Subbotina din Eocenul superior din sudul U.R.S.S.

Dimensiuni : diametru 0,37—0,65 mm

Frecvență foarte mare.

Globigerina corpulenta Subbotina
pl. III, fig. 5 a—c

1953 *Globigerina corpulenta* Subb. Subbotina [25] p. 76, X, 3 a—c

Numeroasele exemplare atribuite acestei specii corespund cu cele descrise de Subbotina din Eocenul superior din Caucazul de N. La aproape toate formele cercetate se observă pe partea ventrală, o a cincea cameră, întotdeauna mai mică decât ultima cameră, crescută în continuarea ei, de regulă în alt plan. Această cameră prezintă pereții subțiri și porii mai fini decât restul camerelor. Subbotina atribue acestei camere, care are poziția, forma și dimensiunile variabile (fig. 1) rolul de veziculă plutitoare (25 pag. 77) în timp ce Egger o consideră o nouă cameră pe cale de formare. Tot din Eocenul superior, din aceeași zonă cu *Globigerina* mari, însă din Ucraina de West, Maslacova [21] descrie o formă cu caractere asemănătoare, care prezintă cea de a cincea cameră în regiunea ventrală având forma și poziția identică cu exemplarele descrise de Subbotina. Maslacova denumesc această formă *Globigerina bulloides* d'Orb. var. *cryptomphala* Glaessner.

Nu se menționează nimic în legătură cu rolul acestei camere sau cu asemănările ei cu *Globigerina corpulenta* Subb.

Exemplarele noastre, extrem de frecvente și de bine dezvoltate ating dimensiuni ce depășesc cu mult pe cele menționate de Subbotina; diametrul maxim 0,87 mm și grosimea 0,61 mm., față de 0,55 mm și 0,36 mm dimensiunile maxime ale exemplarelor descrise de Subbotina.

Globigerina frontosa Subbotina
pl. III, fig. 6 a—c

1953 *Globigerina frontosa* Subb., Subbotina [25] p. 84, XII, 3—7

Asemănătoare cu exemplarele descrise de Subbotina din Eocenul mediu din Caucaz și Eocenul superior din R.S.S. Moldovenească, se deosebește prin dimensiunile mai mari ale aperturii și prin camere mai puțin vizibile pe partea dorsală.

Dimensiuni : diametru 0,50 mm, grosime 0,31 mm

Frecvență foarte redusă.

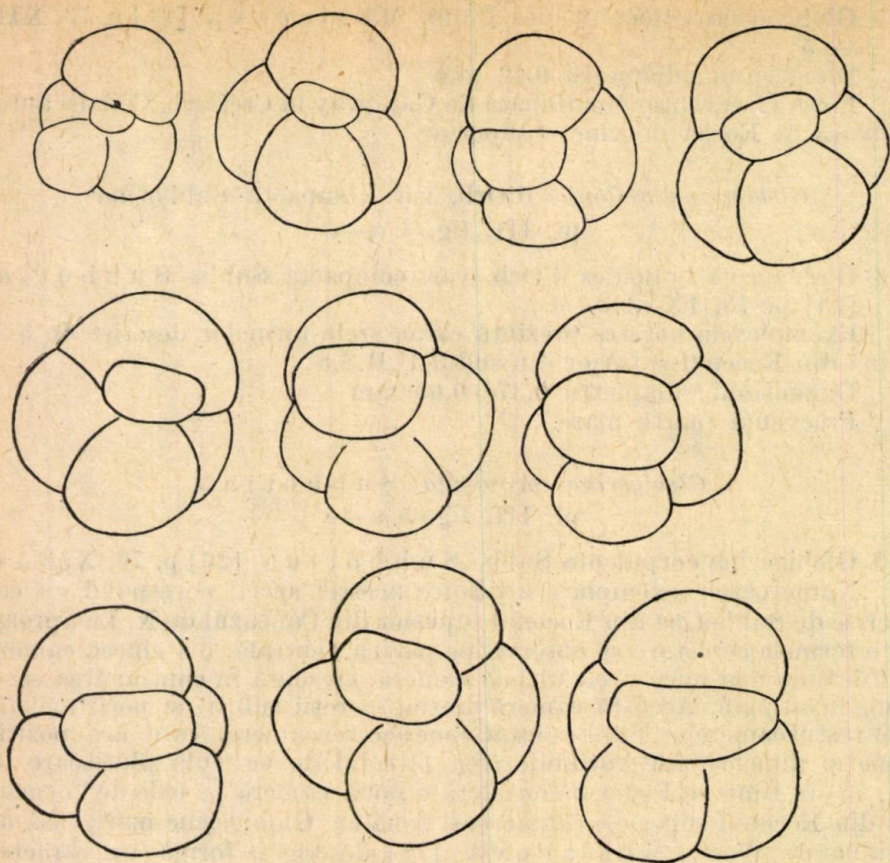


Fig. 1. *Globigerina corpulenta* Subb. Exemplare cu „veziculă plutitoare”.

Globigerina inflata d'Orbigny

pl. III, fig. 7 a—c

1953 *Globigerina inflata* d'Orb., Subbotina [25] p. 72, XV, 4—5

Se remarcă și la această specie prezența unei camere ce acoperă ombilicul și se prelungeste spre periferia testului. Subbotina îi atribuie acelaș rol de „veziculă plutitoare” ca și la *Globigerina corpulenta* Subb.

Dimensiuni : diametru 0,53—0,67 mm, grosime 0,41—0,59 mm.

Frecvență mare. Citată în Eocenul sup. din Caucaz, în zona cu *Globigerinoides conglobatus* și globigerine mari.

Genul *Globigerinoides* Cushman, 1927

Globigerinoides conglobatus H. B. Brady

pl. IV, fig. 1 a—c

1953 *Globigerinoides conglobatus* Brady, Iorgulescu [18] p. 193, VII, 3 a—c

1953 *Globigerinoides conglobatus* Brady, Subbotina [25] p. 91, XIV, 3—5

Prin dimensiunile ultimei camere care reprezintă aproape jumătate din volumul testului și prin numărul mic de aperturi vizibile, exemplarele noastre se apropie mai mult de cele descrise de Subbotina din Eocenul superior din Caucaz, decât în cele descrise de T. Iorgulescu din Miocenul din Muntenia de Est.

Dimensiuni : diametru mediu 0,58 mm

Frecvență foarte redusă.

Familia Globorotaliidae

Genul *Globotruncana* Cushman, 1927

Globotruncana linnaeana d'Orbigny

pl. IV, fig. 2 a—c

1936 *Globotruncana linnei* d'Orb., Renz [23] pl. VIII, fig. 7

1942 *Globotruncana linnei* d'Orb. Gandolfi [15] p. 125, III, 2, 3.

1943 *Globotruncana linnaeana* d'Orb., Iorgulescu [18] p. 195, VII
5 a—c

1953 *Globotruncana linnaeana* d'Orb., Subbotina [25] p. 176, V,
7 a—c

Exemplarele se aseamănă cu cele descrise de autorii menționați.

Starea proastă de conservare nu permite să se vadă clar apertura.

Dimensiuni : diametru 0,42—0,66 mm, grosime 0,18—0,23 mm

Frecvență redusă.

Citată în Cretacicul superior din numeroase regiuni din Europa și America.

Globotruncana arca Cushman

pl. IV, fig. 3 a—c

1953 *Globotruncana arca* Cush., Subbotina [25] p. 185, IX, 1—5

1954 *Globotruncana arca* Cush. Ksiazkievich [20] p. 281, 58—59

Testul mult mai convex pe partea dorsală o deosebește net de specia precedentă. Exemplarele în proastă stare de conservare.

Dimensiuni : diametru 0,67 mm, grosime 0,35 mm

Frecvență redusă. Menționată în Cretacicul superior din Europa și America și în Eocenul și Oligocenul din vestul Ucrainei (21, tabel I).

Genul *Globorotalia* Cushman 1927

Globorotalia crassaformis Galloway et Wissler

pl. IV, fig. 6 a—c

1955 *Globorotalia crassaformis* Gall. et Wiss., Maslacova [21] p. 84, XV, 1—3

Exemplarele noastre de dimensiuni foarte variabile, sînt toate mult mai mari decât cele descrise de Maslacova din Eocenul superior din Ucraina de west.

Dimensiuni : diametru maxim 0,91 mm, grosimea 0,59 mm

Frecvență moderată.

Familia Anomalinidae

Genul *Anomalina* dOrbigny, 1826

Anomalina nelsoni w. Berry

pl. IV, fig. 7 a—c

1944 *Anomalina nelsoni* w. Berry, *Cushman and Deaderick* [8] p. 340, LIII, 32 a, b.

Dimensiuni : diametru mare 0,58 mm, grosime 0,39 mm
Frecvență redusă. Menționată în Cretacicul superior din Arkansas.

Genul *Cibicides* Montfort, 1808

Cibicides dampelae Bycova et Chramaja

pl. IV, fig. 6 a—c

1954 *Cibicides dampelae* Byc. u. Chram Vasilenko [27] p. 124, XII, 6a-c, 7a-c.

Exemplarele se aseamănă cu cele descrise de Vasilenko din Eocenul inferior și mediu din partea de sud a Uniunii Sovietice.

Dimensiuni : diametru 0,41 mm, grosime 0,21 mm

Frecvență foarte redusă.

Cibicides cf. rzehaki Grzybowski

pl. IV, fig. 5 a—c

1953 *Cibicides rzehaki* Grzyb., Vasilenko [27] p. 137, XXI, 5 a—v

1955 *Cibicides rzehaki* Grzyb., Maslacova [21] p. 90, XVII, 10—12

Se deosebește de exemplarele descrise și figurate de Vasilenko și Maslacova prin numărul mai mare de camere pe ultimul tur de spirală și prin dimensiunile mai reduse ale ultimei camere.

Dimensiuni : diametru 0,52 mm, grosime 0,24 mm.

Frecvență foarte mare. Menționat în Eocenul superior din partea nordică a Carpaților Orientali.

Concluzii

Avind în vedere caracterul litologic al depozitului din Dealul Crucișoara, cu totul deosebit de acel al Senonianului tipic din regiune, reprezentat cum am arătat mai sus, prin marne roșii și de acel al Eocenului, reprezentat prin facies de Șotriile, precum și caracterul asociației microfaunistice, s-ar putea ca acest depozit să aparțină unei faze de tranziție de la Cretacic superior la Eocen.

Asupra acestei probleme nu ne putem pronunța încă cu toată certitudinea rămânând ca ea să fie cercetată în amănunt atît pe teren cît și prin studierea unui material mai bogat din orizontul căruia îi aparține acest depozit.

Importanța depozitului din Dealul Crucișoara constă însă în aceea că prin asociația micropaleontologică ce conține, pune în discuție existența unui orizont, fie el cretacic superior, fie eocen inferior, deosebit de acele cunoscute prin cercetările de pînă acum, cercetările ulterioare urmînd a-i preciza poziția stratigrafică.

Sesiunea Iunie 1955

Catedra de paleontologie
Facultatea de științe-naturale—geografie

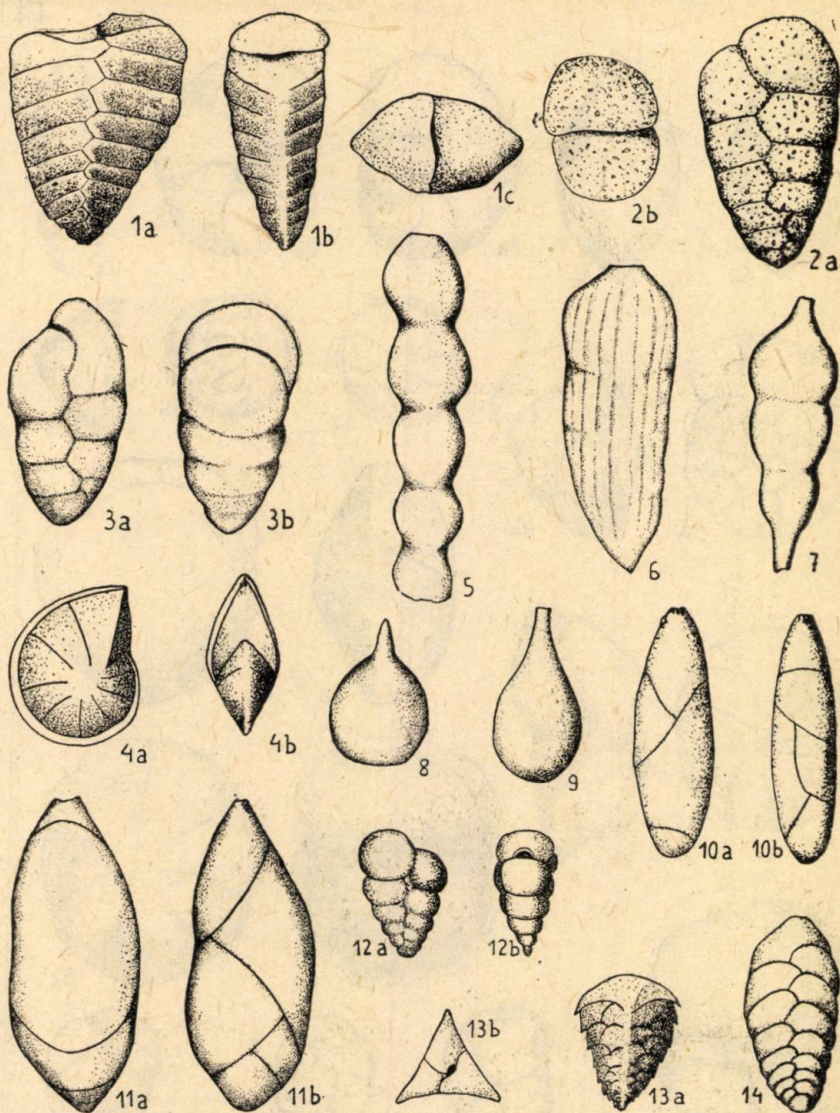


Fig. 1 a—c. *Spiroplectamina laevis* Roem. var. *cretosa* Cush; Fig. 2 a—b. *Dorothis stephensoni* Cush; Fig. 3 a—b. *Dorothis plummeri* Brotz; Fig. 4 a—b. *Robulus münsteri* Roem; Fig. 5. *Dentalina monile* v. Hag; Fig. 6. *Nodosaria obscura* Rss; Fig. 7. *Nodosaria oligostegia* Rss; Fig. 8. *Lagenella globosa* Mtg; Fig. 9. *Lagenella clavata* d'uOrb; Fig. 10 a—b. *Pyrulina cylindroides* Roem; Fig. 11 a—b. *Pleurostomella alternans* Schw. Fig. 12 a—b. *Gümbelina globulosa* Ehr; Fig. 13. *Reussella spinulosa* Rss Fig. 14. *Bolivina incrassata* Rss.

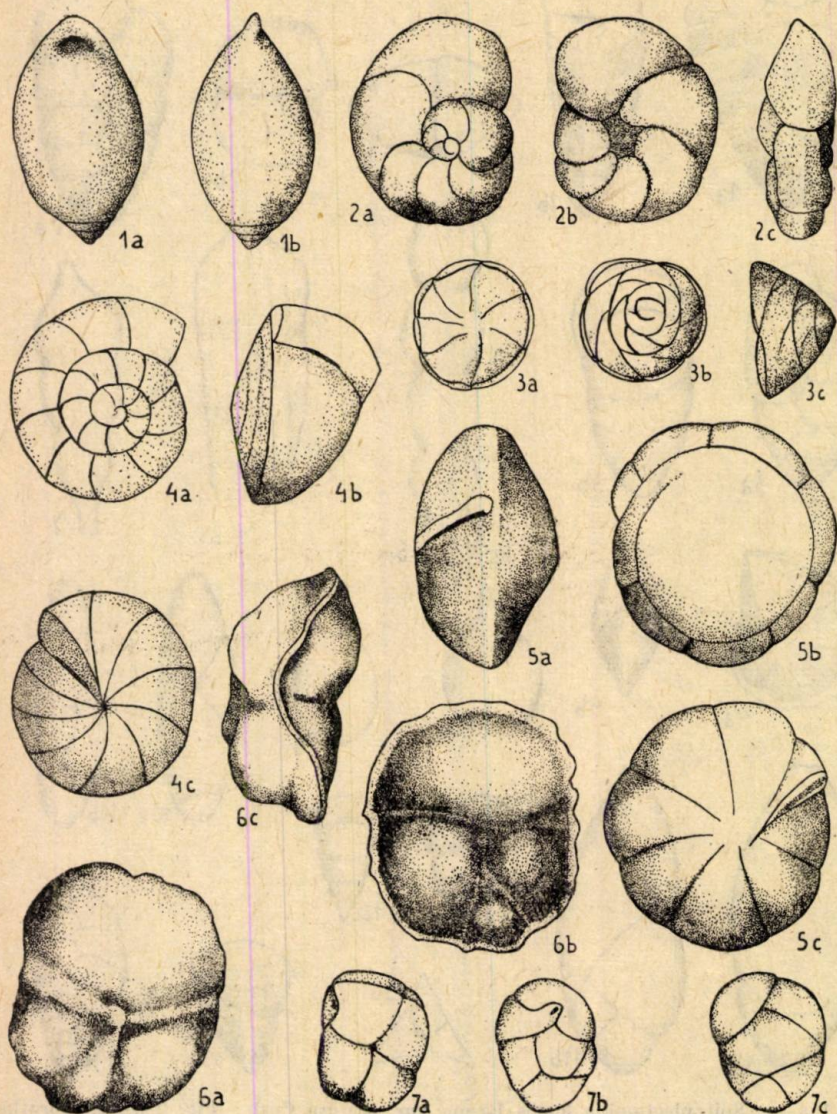


Fig. 1 a—b. *Ellipsoglandulina velasquensis* Cush ; Fig. 2 a—c. *Discorbis subaraucana* Cush ; Fig. 3 a—c. *Discorbis rosacea* d'Orbigny ; Fig. 4a—c *Gyroidina soldanii* d'Orbigny
 Fig. 5 a—c. *Eponides* sp ; Fig. 6 a—c. *Caneris* sp ; Fig. 7 a—c. *Cassidulina subglobosa* Brady

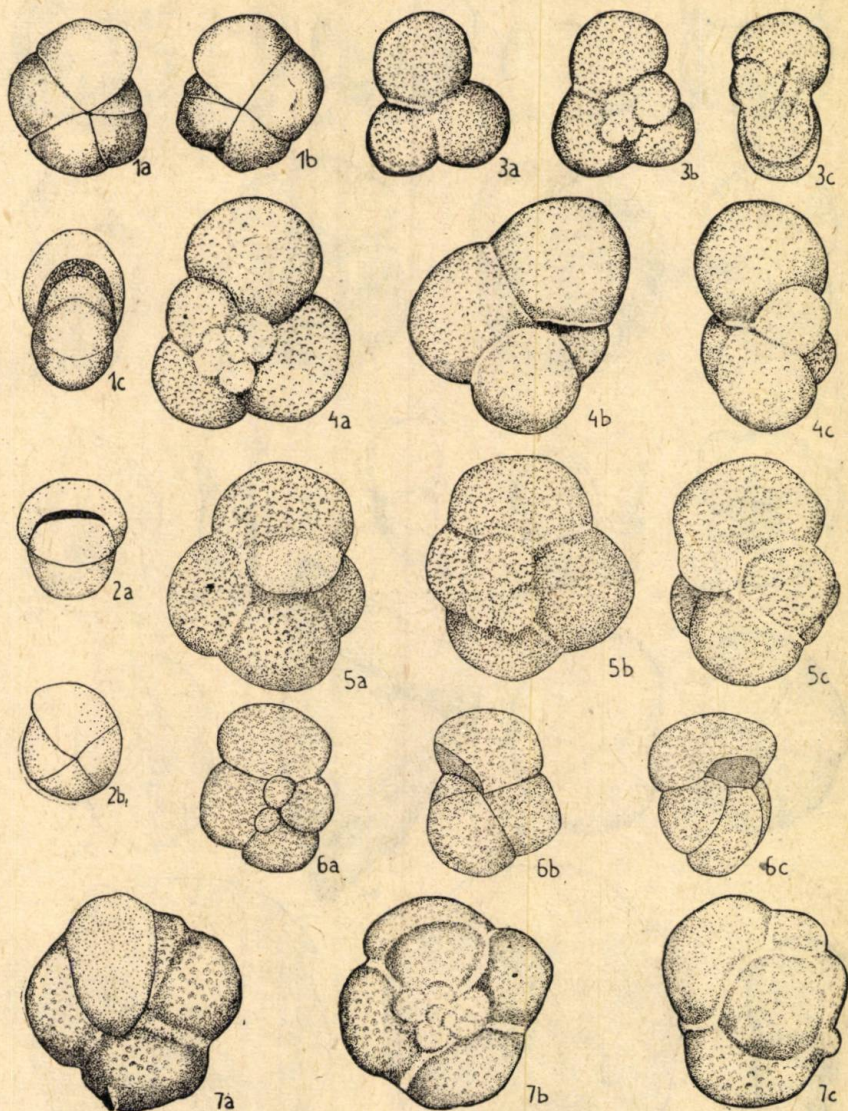


Fig. 1 a-c. *Pullenia quinqueloba* Rss; Fig. 2 a-b. *Pullenia bulloides* d'Orbigny; Fig. 3 a-c. *Globigerina triloculinoides* Plumm; Fig. 4 a-c. *Globigerina bulloides* d'Orb. var. *compacta* Subb. Fig. 5 a-c. *Globigerina corpulenta* Subb; Fig. 6 a-c. *Globigerina frontosa* Subb. Fig. 7 a-c. *Globigerina inflata* d'Orbigny

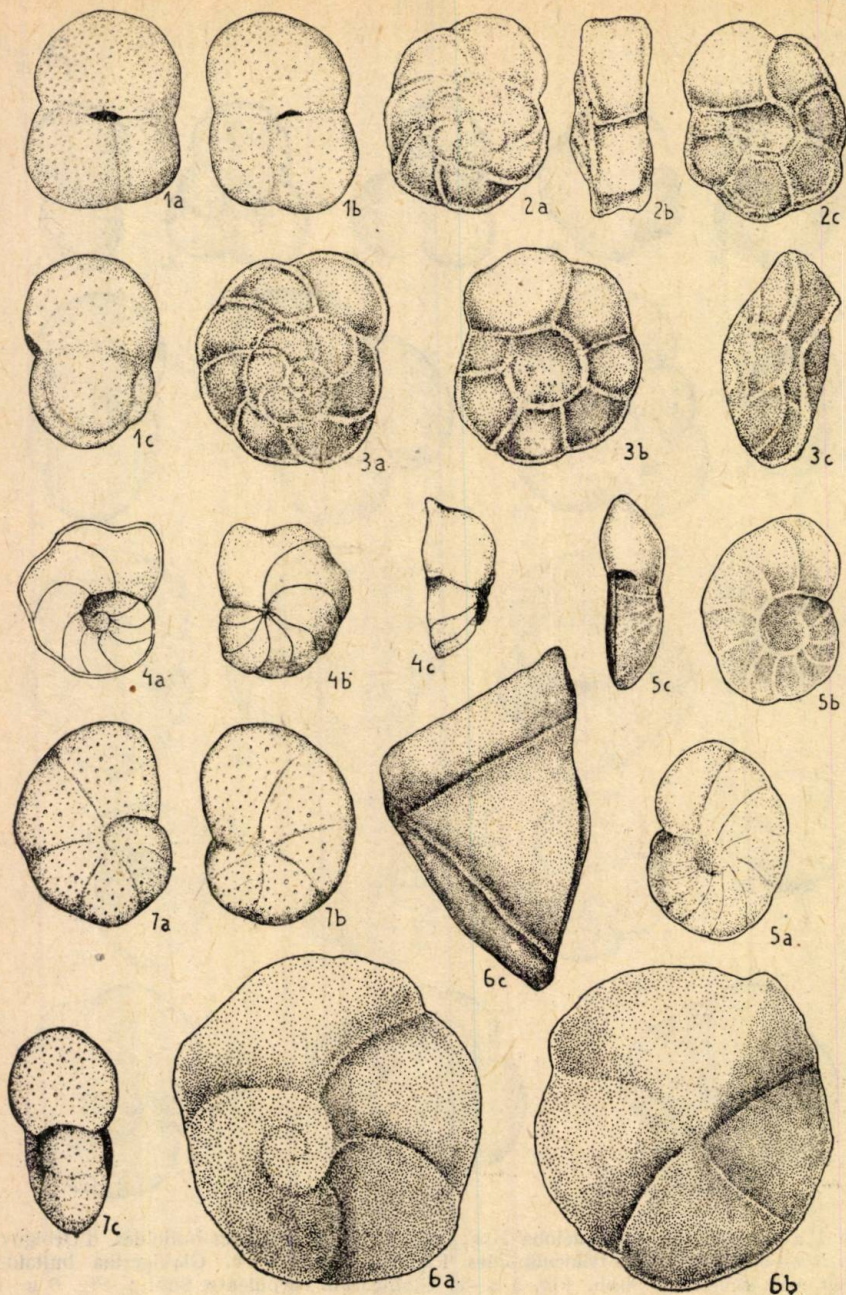


Fig. 1 a—c. *Globigerinoides conglobatus* Brady; Fig. 2 a—c. *Globotruncana linnaeana* d'Orbigny; Fig. 3 a—c. *Globotruncana arca* Cush; Fig. 4 a—c. *Cibicides dampelae* Byk. et Chr; Fig. 5 a—c. *Cibicides* cfr. *rzehaki* Grzyb; Fig. 6 a—c. *Globorotalia crassaformis* Gall. et Wisl; Fig. 7 b—c *Anomalina nelsoni* W. Berry.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Berthelin M. *Mémoire sur les Foraminifères fossiles de l'étage Albien de Monteley (Doubs)*. Mém. Soc. Géol. France III série, I Tome. Paris 1880.
- [2] Brady H. B. *Report on the Foraminifera dredged by H.M.S. Challenger during the years 1873-1876*. Scientific results, vol. IX (Zoology) Foraminifera, 1884.
- [3] Brotzen F. *Foraminifera aus dem Schwedischen untersten Senon von Ericssdal in Schonen*. Arsbok Sver. Geol. Unders. 30, no. 3.
- [4] C. Cooper. *Smaller Foraminifera from the Porters Creek formation (Paleocene) of Illinois*. Journal of Paleontology vol. 18, 1944.
- [5] Cushman J. *Foraminifera. Their Classification and Economic use*. Cushman Lab. Foram. Res., Spec. Publ., Nr. 1, 1928.
- [6] — *Upper Eocen Foraminifera of the Southeastern United States*. Washington 1935.
- [7] — *Foraminifera of Tennessee*. Nashville Tennessee. 1931.
- [8] Cushman and Deaderick. *Cretaceous Foraminifera from the Marlbrook marl of Arkansas*. Journal of Paleontology vol. 18, 1944.
- [9] Egger J. G. *Foraminifera und Ostrakoden aus den Kreidenmergeln der oberbayerischen Alpen*. Abh. d. Bayr. Akad. d. Wiss. II. Cl., XXI, Abt. 1, 1899.
- [10] Egger J. G. *Foraminifera aus Meeresgrundproben, gelothet von 1874 bis 1876 von S. M. Sch. Gazelle*. Abhandl. d. Bayr. Akad. d. Wiss., Bd. XVIII, Abt. II, 1893.
- [11] Franke A. *Die Foraminifera der oberen Kreide Nord-und Mitteldeutschlands*. Abh. preuss. geol. Landesanst. N. F. 111, 1928.
- [12] Franklin E. S. *Microfauna from the Carapita formation of Venezuela*. Journal of Paleontology Vol. 18, nr. 4, 1944.
- [13] Frizzel D. L. *Handbook of Cretaceous Foraminifera of Texas*. Bur. of Econ. Geol. The University of Texas, Report of Investigations nr. 22, 1954.
- [14] Gandolfi R. *Ricerche micropaleontologiche e stratigraphiche sulla scaglia e sul Flysch crelacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino)*. Riv. Ital. din Paleontologia, Anno XLVIII, mém. 4, 1942.
- [15] Galloway J. J. *A manual of Foraminifera*. Bloomington (Indiana) 1933.
- [16] Galloway J. and Morrey M. *Late Cretaceous Foraminifera from Tabasco*. Mexico. Journal of Paleontology, vol. 5, Nr. 4, 1931.
- [17] Howe H. and Wallace W. *Foraminifera of the Jackson Eocene at Danville Landing on the Ouachita Catahoula Parish, Louisiana*. Geol. Bul. Nr. 2, Dep. of Cons. Bur. of Scient. Res. and Statist. Mineral. Section. 1932.
- [18] Iorgulescu T. *Contribuțiuni la Studiul micropaleontologic al Miocenului sup. din Muntenia de Est*. An. Comit. Geol. vol. XXVI. București, 1953.
- [19] Jones T., Parker W. Brady H. B. *A Monograph of the Foraminifera of the Crag*. Pal. Soc. Monl. 1866.
- [20] Ksiazkiewicz M. *Jura i Kreda Bachowic*. Rocznik Polskiego Towarzystwa geologicznego. Tom XXIV Zeszyt 2-3, 1954, Krakovia 1956.
- [21] Maslacova N. I. *Stratigrafia i fauna melchih foraminifer paleoghenovih otlojenii Vostocinih*. Karpal Gosgheoltehzdat, Moscova, 1955.
- [22] d'Orbigny A. *Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne*. Paris, 1846.
- [23] Renz O. *Stratigraphische und mikropaleontologische Untersuchung der Scaglia (Obere Kreide-Tertiar) im zentralen Appenin*. Eclogae geol. Helv. vol. 29 Nr. I. Basel 1936.
- [24] Reuss R. *Der Untere Quader*. IV. Die Bryozoen und Foraminifera des unteren Pläners. Cassel, 1872.
- [25] Subbotina N. N. *Globigerinidi, Hantkeninidi i Globototaliidi*. Trudi VNIGRI, Nov. Ser. Vipusk 76, Moscova, 1953.
- [26] Terquem O. *Les Foraminifères et les Entomostracés-Ostracodes du Pliocene supérieur de l'île de Rhodes*. Mém. Soc. Géol. France, ser. 3, vol. I, 1878.
- [27] Vasilenko V. P. *Anomaliniidi*. VNIGRI, Nov. Ser. Vipusk 80, Leningrad, 1954.

L'ÉTUDE DE LA MICROFAUNE DANS LES DÉPÔTS DE CRUCIȘOARA

Résumé

Dans le Virful Crucișoara, situé au NW de Slănic-Région de Ploesti, apparaît dans le Flysch interne, un dépôt vendâtre, qui à première vue se confond avec un grès micacé.

L'étude en coupes minces de ce dépôt permet d'établir qu'il est constitué de nombreux restes de Formainifères englobées dans un ciment calcaire.

Vu la présence de certaines Formainifères caractéristiques pour le Crétacé supérieur, comme les Globotruncanes bicarénées associées à des prismes d'Inocérames, on a considéré que ce dépôt appartiendrait au Sénonien.

L'étude micropaléontologique a mis en évidence une association caractérisée par la prédominance des Globigérinidés auxquelles suit, en ordre de la fréquence, les Globorotaliidés.

Cette association microfaunistique met en discussion le problème de l'appartenance stratigraphique de ce dépôt, à savoir, l'existence d'un horizon de passage de Sénonien à l'Eocène, différent de ceux connus jusqu'à présent dans le Flysch interne, problème qui doit faire l'objet de futures recherches plus détaillées.

К ВОПРОСУ О МИКРОФАУНЕ ОТЛОЖЕНИЙ КРУЧИШОАРА ВНУТРЕННЯЯ ЗОНА ФЛИША

В районе Вырфул Кручишоара, находящемся северо-западнее м. Слэник, Области Плоешти, в внутреннем флише появляется зеленоватое отложение которое на первый взгляд похоже на слабо-слиудистый песчаник.

Шлифовое исследование этого отложения позволяет установить оно состоит из многочисленных остатков фораминифер связанных извесковым цементом.

Учитывая наличие фораминифер характерных для верхнего мела как на пример Globotruncane bicarinate, ассоциированные с призмами иноцерамов, считается что это отложение принадлежит сенону.

Микропалеонтологическое исследование выявило ассоциацию характеризующуюся преобладанием глобигеринид за которыми следуют по частости глобоготалииды.

Эта микрофаунистическая ассоциация ставит в дискуссию вопрос о стратиграфической принадлежности этого отложения а именно вопрос о существовании переходного горизонта от сенона к эоцену отличного от таковых же известных в внутреннем флише причем этот вопрос должен быть об, актом дальнейших более детальных исследований.

CONTRIBUȚII LA PRECIZAREA LIMITEI DINTRE CÎMPIA NEAJLOVULUI ȘI CÎMPIA PIEMONTRANĂ PITEȘTI

I. RĂDULESCU

I. Așezarea geografică și individualitatea Cîmpiei Neajlovului, față de unitățile morfologice vecine

A) **Cîmpia Neajlovului** ocupă suprafața din Cîmpia Romînă, cuprinsă între văile Teleormanului și Argeșului.

Cîmpia Neajlovului este strîns legată ca origine, atît de Cîmpia piemontană (încălinată) Pitești de la nord, cît și de unitățile morfologice vecine : Cîmpia Vlăsiei la est, Burnasul mai înalt la sud și Cîmpia Burdei la vest. Această cîmpie are forma unui paralelogram, și este în fapt o stepă, care coboară de la nord la sud, în pantă ușoară de 3 m/km (de la 120 m pînă la 90 m). Riurile, care străbat această cîmpie, au aceiași direcție ca și panta cîmpiei (Argeșul, Neajlovul, Dîmbovnicul, etc.).

În trecutul nu prea îndepărtat, această cîmpie era foarte bine împădurită ; odată cu obținerea de terenuri pentru agricultură în secolul al XIX, pădurile au fost tăiate în cea mai mare parte, iar martorii acestui fapt apar astăzi mai ales sub formă de grupuri de stejari izolați.

Centrele populate ocupă spații de-a lungul riurilor (mai ales terasele), care sînt destul de late, în scopul de a avea la îndemînă apa necesară pentru nevoile gospodărești, iar pe de altă parte, pentru a fi ferite de vînturile reci care bat peste cîmpie pe timpul iernii de la nord-est, așa după cum de multă vreme a observat Gh. Vilsan.

B) **Unitățile morfologice vecine Cîmpiei Neajlovului sînt :** a) Cîmpia piemontană (încălinată) Pitești la nord ; b) Cîmpia Vlăsiei la est ; c) Cîmpia Burnasului la sud ; d) Cîmpia Burdei la vest.

Cîmpia Neajlovului constituie, față de aceste unități morfologice, o individualitate, deși există și unele asemănări între aceste unități.

1) *Cîmpia Pitești*, după altitudine și morfologie, este o cîmpie piemontană, mai înaltă și mai încălinată, care totuși trece spre sud în Cîmpia Neajlovului, prin zona de tranziție, pe care am denumit-o „Cîmpia Dîmbovnicului”.

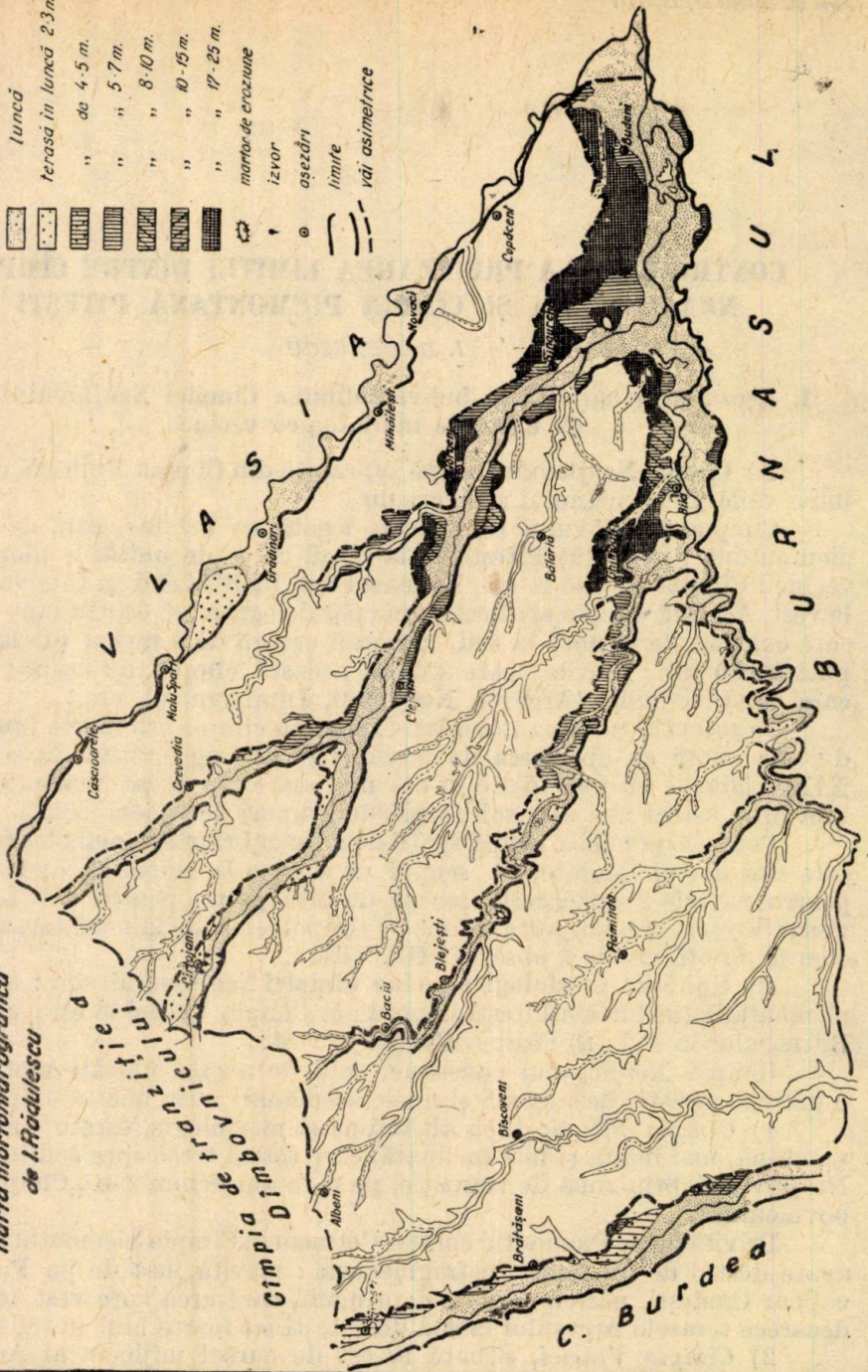
Privită de pe Piemontul colinar Cotmeana, Cîmpia piemontană Pitești apare destul de uniformă, nefragmentată ; privită, însă de pe Piemontul colinar Cîndești, pare o regiune deprimată, care urcă spre vest în trepte, deoarece terasele Argeșului la sud de Pitești ies foarte bine în relief.

2) *Cîmpia Vlăsiei*, situată la est de cursul mijlociu al Argeșului, este mai joasă decît Cîmpia Neajlovului. Vlăsia este străbătută în direcția NV-SE de foarte multe văi, orientate în aceiași direcție și care se adună

Cimbia Neajlovului

*Hartă morfohidrografică
de I. Rădulescu*

Legenda:



către sud spre Argeș. Această cîmpie este în general mai umedă decît Cîmpia Neajlovului, poate și datorită faptului, că este mult mai bine împădurită, deși pădurile au fost tăiate pe suprafețe întinse în secolul al XIX-lea, în acelaș scop — cîștigarea terenurilor pentru agricultură.

3) *Cîmpia Burnasului* (Platforma Burnasului) este unitatea morfologică vecină la sudul Cîmpiei Neajlovului. Ea se află cu 30—40 m deasupra luncii late și foarte bine dezvoltate a Cîlniștei. Caracteristic pentru Burnas este înclinarea sa de la sud la nord, constituind, după cum a arătat la timpul său G. h. Vîlsan, singurul caz în Cîmpia Romînă de scurgere a apelor de la sud către nord.

4) *Cîmpia Burdei* limitează la vest Cîmpia Neajlovului, fiind cuprinsă între rîurile Cotmeana-Vedea și Teleorman. Este tot o cîmpie acoperită la suprafață cu o manta groasă de loess, iar în interior este brăzdată de o generație mai nouă de văi.

Aspectul său general este al unei cîmpii netede, în care agenții subaerieni (mai ales apele curgătoare) au săpat văi adînci, care au lunci largi și terase numai la generația mai veche de văi. Interfluviile sînt înguste și cuprinse între văi aproape paralele, care se adună spre sud în valea Vedei, mult mai bine dezvoltată.

II. Limitele

Din cele expuse mai sus, rezultă, că porțiunea din Cîmpia Romînă, pe care am denumit-o „Cîmpia Neajlovului”, poate forma o unitate morfologică aparte, față de unitățile vecine, caracterizate mai sus.

Limitele de est, sud și vest sînt relativ ușor de fixat; este vorba de limite morfologice, formate respectiv din valea Argeșului, valea Cîlniștei și valea Teleormanului. Criteriul morfologic a stat la baza fixării acestor limite. Numai *limita nordică* a Cîmpiei Neajlovului este discutabilă.

III. Limita dintre Cîmpia Neajlovului și Cîmpia piemontană Pitești

Limita, dintre aceste două cîmpii cu origină diferită, constituie o problemă care nu a fost încă rezolvată.

În urma cercetărilor de teren, pe care le-am întreprins în anii trecuți, am ajuns la concluzia, că limita dintre Cîmpia piemontană Pitești și Cîmpia de loess a Neajlovului, mai de la sud, nu poate fi considerată linia unde terasele Argeșului la sud de Pitești dispar morfologic, ci o linie care trece mult mai pe la sud, și anume, linia care unește satele Zlorești (pe v. Teleormanului), Grăția (pe valea Dîmbovicului), Corbii Ciungi (pe valea Neajlovului) și atinge Argeșul la sud de satul Fundul Părului.

În sprijinul acestei afirmații aduc argumentele de mai jos, de ordin : morfologic, hidrografic, hidrogeologic, geologic și din punct de vedere al geografiei așezărilor omenești.

1) Argumente de ordin morfologic

Limita, fixată de noi, trece aproximativ de-a lungul curbei de nivel de 120 m, în locul celei de 180 m, după cum dau alți autori. Față de izohipsa de 180 m, care este luată ca limită unde se termină morfologic terasele Argeșului la sud de Pitești, aceste terase de fapt se termină morfologic astfel : terasa I-a la Greci pe Argeș; terasa II-a la Rociu pe v. Dîmbovicului (15 km mai la nord de izohipsa de 180 m); terasa III-a la Costești (la 20 km mai la nord de izohipsa de 180 m).

Izohipsa de 120 m alt. abs., paralelă cu cea de 180 m, se situează cu 15—25 km mai la sud.

Între aceste două izohipse, este de fapt o *zonă de tranziție*, între cele două cîmpii vecine a Piteștiului și a Neajlovului, pe care am denumit-o după apa care o taie în direcția de înclinare a cîmpiei — *Cîmpia de tranziție a Dîmbovnicului* (între Mozăceni și Gratia).

Noi considerăm, că la capătul sudic al acestei zone de tranziție poate fi socotită limita dintre cele două cîmpii vecine : Cîmpia Pitești și Cîmpia Neajlovului, pentru toate argumentele de mai jos :

a) *Profilele longitudinale* pe direcția nord-vest către sud-est arată, că panta este mai mare la nord de această limită și mai redusă la sudul ei. Pe distanță de 30 km spre nord de această limită, panta cîmpiei are în medie 2,20 m/km, pe cînd la sud de această linie, pe aceeași distanță, panta se reduce la abia 1,10 m/km ; de aici apar o serie de consecințe : încetinirea vitezei scurgerii râurilor, meandrarea puternică a râurilor, reducerea pantei de scurgere a râurilor atît la cele mai mari cît și la cele mai mici, apariția a numeroase găvane (crovuri), etc.

b) De o parte și de alta a limitei fixate de noi, *mantaua de loess*, care acoperă depunerile torențiale, atît pe interfluvii, cît și de pe terase crește mult în grosime în aceeași direcție. Astfel, în timp ce în deschiderile din malul drept al Dîmbovnicului, la Birlogul, loessul are 1 m grosime, așezat pe materiale groase de cîțiva metri, cu structură torențială, la Letea Nouă în deschiderea din malul drept al Milcovățului are 6 m ca și la Naipu în malul drept al Cilniștei ; distanța între aceste sate este de 70 km în linie dreaptă.

c) De o parte și de alta a limitei fixate de noi, *caracterul vailor* se schimbă. În zona de tranziție (Cîmpia Dîmbovnicului) vaila râurilor principale (Teleorman, Dîmbovnic și Argeș), ca și generația mai nouă de vaila încep să se dezvolte, devenind mai largi, mai adînci, au fundul plat între maluri bine individualizate, cu două terase sub formă de petece, etc. La sud de limita amintită, aceste caracteristici ale vailor ating maximum ; terasele devin generale, luncile se lărgesc mult, versanții au pante mai mari, iar cîmpurile domină luncile râurilor cu pînă la 20—40 m (în cazul Argeșului la Copăceni, al Neajlovului la Crînguri, al Dîmbovnicului la Obedeni, al Milcovățului la Letea Nouă, al Glavaciocului la Corbu, al Cilniștei, etc.).

Dacă la nord de limita amintită, terasele au pe Neajlov, pe Dîmbovnic, etc. lățimi reduse la mai puțin de 100 m, la sud de această limită, ele au lățimi mult mai mari, sînt porțiunile cele mai bine populate, sînt folosite pentru drumuri sau pentru intense culturi de cereale și zarzavaturi. Aceiași situație se înregistrează și pentru lunci ; ceva mai mult, în cazul luncilor, dacă la nord de limita respectivă ele sînt lipsite de sol (pietrișurile apar la zi și sînt folosite ca locuri de pășune), la sud de limita fixată de noi, luncile ating lățimile cele mai mari, sînt acoperite cu depozite aluvionare groase cu soluri foarte fertile, folosite fie pentru culturi de cereale, fie pentru zarzavaturi, locuri de pășune, etc. Cu alte cuvinte, la sud de limita noastră, luncile sînt pline de viață, față de aspectul trist al acelorași lunci la nord de limita fixată de noi.

d) Pe Cîmpia piemontană Pitești, *crovurile* (tasări în loess) sînt aproape inexistente. Ele încep să apară în Cîmpia de tranziție a Dîmbovnicului, unde grosimea loessului crește. Crovurile ating numărul cel mai

mare, ca și dimensiunile cele mai mari în Cîmpia Neajlovului, ca urmare a grosimii maxime a loessului, a pantei reduse, care dă posibilitatea stagnării apelor pentru mai multă vreme, ape ce provin din topirea zăpezilor și a ploilor.

2) *Argumente de ordin hidrografic*

De la limita stabilită de noi, spre sud, râurile principale — Teleorman, Dîmbovnic și Neajlov — mai ales, își măresc foarte mult debitul, din cauza aportului de apă adus de izvoarele cu debit mare și care se țin lanț pe fundul acestor văi în Cîmpia de tranziție a Dîmbovnicului. Datorită acestui fapt, râurile menționate au apă suficientă și pe timpul verii, spre deosebire de situația de la nord de zona de tranziție, unde toate acestea seacă cu desăvîrșire, au patul uscat, iar pînza freatică pe timpul verii se găsește la un metru adîncime (Teleormanul la nord de Recea, Dîmbovnicul la Negrași, Neajlovul la Puntea de Greci, etc). Primăvara și toamna au apă și la nord de această zonă, provenite din ploi și topirea zăpezilor.

În privința râurilor de ordinul II, ca pr. Clănița, pr. Glavacioc și pr. Milcovăț este de semnalat faptul important, că aceste ape (Clănița și Glavaciocul) se formează ca ape chiar în Cîmpia de tranziție a Dîmbovnicului, iar Milcovățul imediat la sudul limitei noastre. Este aceeași cauză, și anume, apariția izvoarelor bogate în această zonă, care permit ca aceste pîrae să aibă (cel puțin primele două) ape permanente și pe timpul verii. Dealtfel, generația mai nouă de văi din Cîmpia Neajlovului se formează tocmai în zona Cîmpiei de tranziție a Dîmbovnicului.

3) *Argumente de ordin hidrogeologic*

Și din acest punct de vedere se pot aduce cîteva argumente și anume :

La nord de limita dintre Cîmpia Neajlovului și Cîmpia piemontană Pitești, stabilită de noi, mai ales în zona denumită „Cîmpia de tranziție a Dîmbovnicului”, apar numeroase izvoare de-a lungul malurilor albiilor minore, direct în lunci, sau sub versanții acestor văi. Izvoarele au debit mare și permanent, apa lor este rece și limpede, potabilă, fiind folosită de localnici pentru nevoile gospodărești. Aceste izvoare, prin debitul lor mare, alimentează și râurile și pîraiele din regiune, dîndu-le posibilitatea aproape tuturor să devină ape cu caracter permanent. Caracteristic este și faptul, că multe din aceste ape se transformă în adevărate fîntîni arteziene, așa cum se întîmplă cu unele izvoare pe v. Teleormanului la Tătărești și Udupul, sau pe v. Dîmbovnicului la Gratia și Cîrtojani.

Zona izvoarelor coincide cu cea ce noi am denumit „Cîmpia Dîmbovnicului” — zonă, de fapt, de tranziție între Cîmpia piemontană Pitești și Cîmpia Neajlovului.

Pe v. Teleormanului, izvoarele se desfășoară în număr mare între satele Izvorul de Sus și Zlotești, pe distanță de 20 km ; acestea apar în număr mai mic și cu debit redus și mai spre sud, pînă la satul Orbeasca, încă pe circa 20 km.

Pe v. Dîmbovnicului, izvoarele sînt și mai bogate, ca pe v. Teleormanului, fapt ce explică debitul acestei ape ; ele se situează în porțiunea cuprinsă între satele Gratia și Cîrtojani.

Pe v. Neajlovului, izvoarele apar în număr mai mic, sînt mai rare și au debit mai redus, desfășurate între localitățile Puntea de Greci-Corbii Ciungi (15 km).

Izvoare apar și pe văile din generația mai nouă (Clănița, Glavacioc și Milcovăț), dar acestea au debit mult mai redus, sînt mai rare, mai puțin numeroase și situate pe aceeași linie (la aceeași latitudine cu izvoarele de pe riurile principale, pe care le-am amintit).

4) *Argumente de ordin geologic*

a) Toate cele expuse mai sus, precum și cele ce urmează, ne duc la concluzia, că în zona limitei trasate de noi, între cele două unități morfologice vecine — Cimpia piemontană Pitești și Cimpia Neajlovului — se termină spre sud, în această parte, conul de dejecție dintre Olt și Argeș.

b) De la această limită către sud, se pare, că sub mantaua de loess, se află conuri de dejecție mai mici, formate din materiale (pietrișuri și nisipuri) mai fine, remaniate din conul de dejecție principal mai de la nord, materiale care au aceeași structură tipică torențială, și poate depuse la marginea lacului care ocupa actuala Cimpie Romină în Cuaternar, lac care continuu se retrăgea spre est.

Deocamdată, în sprijinul acestei afirmații, aducem următoarele argumente, din observațiile făcute de noi la teren :

— Pe văile riurilor, în deschideri (ex. pe v. Dimbovnicului de la Bîrlogul pînă la Gratia) sub mantaua de loess, care nu este prea groasă, apar pietrișuri din ce în ce mai mici ca dimensiuni în alternanță cu nisipuri cu bobul mare ; toate aceste depozite au structură torențială tipică. La sud de limita trasată de noi, în Cimpia Neajlovului, în deschideri apar materiale foarte fine, tot cu structură torențială. Credem, că această regiune este formată în fundament, sub mantaua de loess, din delte mai mici, alcătuite din materiale remaniate din conul de dejecție Olt-Argeș. În deschiderile de pe v. Glavaciocului de la Letea Veche și de pe v. Milcovățului de la Letea Nouă și Corbul se pot observa foarte bine aceste lucruri. Ulterior mă voi strădui a aduce argumente de ordin paleontologic.

— Peste pietrișurile și nisipurile cu structură torențială, amintite mai sus, se suprapune mantaua de loess, care crește în grosime de la nord la sud. Astfel, dacă la Bîrlogul pe v. Dimbovnicului, la nord de limita noastră, grosimea loessului este de numai 1 m, la sud de Cimpia Neajlovului, pe Milcovăț la Letea Nouă are 7 m grosime, pe Cîlniștea la Naipu are 6 m, iar la Strîmba 2 m. Această pătură de loess este rezultată din acțiunea combinată a vîntului și a proceselor deluviale.

— De-a lungul acestei limite, structura geologică ne arată, că aici trebuie să fie vorba și de o limită geologică. Depozitele de pietrișuri și nisipuri cu puternică structură torențială se subțiază foarte mult, pe alocuri în deschiderile din versanții văilor dispar, iar stratul impermeabil de argilă vinătă (poate levantină) apare la suprafață, (exemplu pe v. Teleormanului, Dimbovnicului, în zona izvoarelor amintite mai sus).

— Faptul, că la nord de limita stabilită de noi apar de-a lungul văilor acele puternice linii de izvoare, ne indică, că în această regiune se află capătul sudic al conului de dejecție dintre Argeș și Olt ; aici stratul impermeabil de argilă apare chiar pe fundul văilor, iar apa înmagazinată în depozitele conului de dejecție, din cauza înclinării generale a regiunii spre sud, iese la suprafață sub formă de izvoare abundente, adesea sub formă de izvoare arteziene, avînd urmări importante în direcția alimentării apelor curgătoare și în viața economică a regiunii.

— La nord de zona de tranziție — Cîmpia Dîmbovicului — pînza freatică se găsește la adîncime din ce în ce mai mare pe măsura înaintării de la sud la nord (în Cîmpia piemontană Pitești). Ea poate fi scoasă pentru nevoile gospodărești, prin ajutorul puțurilor, numai pe văi; pe interfluvii se găsește la adîncime de zeci de metrii. Aici pînza de apă zace pe stratul de argilă, și înmagazinată în depozitele groase torențiale de pietrișuri și nisipuri ale conului de dejecție Olt-Argeș.

5) *Argumente rezultate din geografia așezărilor omenеști (centrelor populate)*

Geografia așezărilor omenеști este diferită pe Cîmpia Pitești și pe Cîmpia Neajlovului. Astfel, în timp ce la nord de limita noastră (mai bine zis la nord de zona de tranziție) așezările omenеști sînt rare, puține, mici, ocupă numai fundul văilor, casele sînt dese, pentru a avea apa la dispoziție, acolo unde ea apare la suprafață, începînd din zona de tranziție și accentuîndu-se spre sud în Cîmpia Neajlovului, așezările omenеști sînt foarte dese, numeroase, mari, cu multe spații libere (sate resirate), ocupă mai ales terasele și nu luncile inundabile, și toate acestea pentru că apa este din abundență în depozitele de terasă, iar luncile au bogate pînze freatice la mică adîncime. Desigur, pentru a nu fi acuzat de determinism geografic, trebuie spus, că aici este vorba de așezări vechi, cînd știința, tehnica erau mai înapoiate, cînd era greu pentru o așezare pe interfluvii, departe de văi, deoarece scoaterea apei de la mare adîncime era atunci imposibilă.

La nord de Cîmpia de tranziție a Dîmbovicului — pînza freatică pe lunci este sărăcăcioasă (nu s-a ajuns cu eroziunea pînă la stratul acvifer); ca urmare este folosită mai ales pentru pășuni sau slabe culturi de cereale. La sud, începînd din zona de tranziție, pînza freatică în luncă este abundentă și la suprafață, din aceste motive, luncile sînt folosite ca terenuri pentru culturi de zarzavaturi sau culturi de cereale.

Concluzii

Din cele de mai sus rezultă următoarele :

a) Conul de dejecție Olt-Argeș, între v. Teleormanului și v. Argeșului, înaintează spre sud pînă la limita propusă de noi, adică mult mai la sud decît se credea pînă astăzi.

b) În partea sa sudică, conul de dejecție Olt-Argeș este acoperit cu o pătură de loess din ce în ce mai groasă în direcția N-S, după cum se observă în deschiderile din versanții văilor.

c) Cîmpia piemontană Pitești trebuie împinsă spre sud pînă la limita propusă de noi, deci mai la sud de linia unde terasele Argeșului dispar morfologic la sud de Pitești, deși din punct de vedere morfologic sînt asemănări între cea ce este la nord și la sud de limita stabilită de noi.

d) Limita stabilită de noi s-ar putea transforma într-o zonă de tranziție, care ar putea înainta spre nord pînă la linia festonată unde terasele Argeșului dispar morfologic. Această zonă de tranziție am numit-o „Cîmpia Dîmbovicului”, după riul principal care o drenează. Cîmpia de tranziție face trecerea pe încetul între Cîmpia piemontană și cea a Neajlovului.

e) Landsaftul umanizat își schimbă aspectul de o parte și de alta a zonei de tranziție. În trecut, cînd oamenii depindeau mai mult de condi-

țiile naturale (știința și tehnica erau mai înapoiate) au făcut, așa cum am arătat mai sus, ca așezările la nord de zona noastră să fie mai mici, restrinse, să ocupe numai fundul văilor, etc., pe cînd la sud, avînd apă din abundență, ele sînt mari, dese, ocupă terasele și nu luncile inundabile; aici luncile sînt folosite mai complex.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Dimitrescu A. I. Dem.: *Adevărata problemă a Cîmpiei Romîne*. D.d.s. ale Sed. I.G.R., vol. VI, 1914.
- [2] Bondarciuc V. G.: *Osnovt gheomorfologhii*, Moscova, 1952.
- [3] Coteș Petre: *Piemonturile de acumulare și importanța studiului lor*. Prob. de geografie, vol. III, 1956.
- [4] Coteș Petre: *Cîmpia olteană*. Teză de doctorat în curs de publicare în ed. științifică, București.
- [5] Brătescu C.: *Oscilațiile de nivel ale apelor și bazinului Mării Negre în Cuaternar*. B.S.R.G. Tomul LXX, Buc., 1943.
- [6] Fedorovici B. A.: *Studiul acțiunii eoliene și cercetarea nisipurilor și loessurilor*. I.R.S. Caietele de traduceri pentru catedrele universitate. Studiu de geografie, vol. I, 1954.
- [7] Florea N.: *Harta solurilor R.P.R. la scara 1/2.000.000*, Natura nr. 3/1955.
- [8] Inst. Geologic al R.P.R.: *Harta geologică a Romîniei*, scara 1/500.000, foile 5 a și 5 b.
- [9] Liteanu E.: *Geologia finutului de cîmpie a bazinului inferior al Argeșului a teraselor Dunării*. Comitetul Geologic, București, 1953.
- [10] Martonne Emm. de: *La Valachie*, Paris, 1902.
- [11] Mrazec L.: *Cîteva observări asupra cursurilor rîurilor în Valachia (Țara Romînească)*. Anuarul Muz. de Geologie, Buc., 1895.
- [12] Mrazec L. și W. Teisseyre: *Essquisse tectonique de la Roumanie*. Congr. intern. du petrol, Troisième session, Buc., 1907.
- [13] Murgoci G.: *La Plaine Roumaine et la Balta du Danube*. Cong. int. du Petrol, Trbiš-sieme session, Buc., 1907.
- [14] Manualul ing. de mine: Editura Tehnică, 1951.
- [15] Nikolaev N. I.: *Studiul acțiunii apelor curgătoare*. I.R.S. — Caietele de traduceri pentru catedrele univ., Studii de Geografie, vol. I/1954.
- [16] Popp N.: *Harta Cîmpiei Romîne*, Rev. Geogr., anul I, Buc., 1946.
- [17] Popp N.: *Formarea Cîmpiei Romîne*. O ipoteză de lucru, Buc., 1947.
- [18] Protopopescu Pake Em.: *Cercetări agrogeologice în Cîmpia Romînă dintre v. Mostiștea și rîul Olt*. D.d.s. ale Inst. Geol., vol. I, Buc., 1923.
- [19] Rădulescu I.: *Probleme de geomorfologie în raionul Mihăilești, regiunea București*. Probleme de Geografie, vol. III, 1956.
- [20] Rădulescu I.: *Observații geomorfologice în Cîmpia piemontană Pilești*. Analele Univ. C. I. Parhon, Seria St. Nat., nr. 10/1956.
- [21] Rădulescu I.: *Observații geomorfologice în Cîmpia Burdea*. Prob. de Geografie, vol. IV/1957.
- [22] Ryck Iulian: *Climatologia cîmpiei dintre rîul Olt și rîul Argeș*. A. R. Memoriile Secț. Științifice, Seria III-a, vol. II, Buc., 1923.
- [23] Ștefănescu Gregoriu: *Anuarul Muz. de geologie și paleontologie, pe anul 1896*. Edit. I. V. Sococ, Buc., 1899.
- [24] Vilsan G.: *Cîmpia Romînă*. B.S.R.G., Buc., 1915.
- [25] Vilsan G.: *Influențe climatice în Cîmpia Romînă*. D.d.s. ale Inst. Geologic.
- [26] Vilsan G.: *Studii geografice în Cîmpia Romînă*. B.S.R.G., vol. XXXV, anul 1914.
- [27] Voitești I. P.: *Evoluția geologico-paleogeografică a pămîntului romînesc*. Rev. Muz. Geol.-Mineral., vol. V, Cluj, 1936.

К ВОПРОСУ ОБ УТОЧНЕНИИ ГРАНИЦ НЕАТЛОВСКОЙ НИЗМЕННОСТИ И ПИТЕШТСКОЙ ПОДНОШНОЙ НИЗМЕННОСТИ

В настоящей работе автор уточняет границу между двумя соседними морфологическими единицами: „низменность Неатлова“, вопрос очень мал известен в прежних работах.

После того что автор делает короткую геоморфологическую характеристику Неатловской низменности и соседних геоморфологических единиц (Низменность Вла-

син, Бурнас, низменность Бурдей и подножная низменность Питешть, автор показывает где прежние авторы несли эту границу.

Описывает потом населённые пункты где проходит новая граница находящаяся в 85—25 км южнее старой и приносит ряд доказательств: морфологического, гидрогеологического, геологического и археологического порядков.

Морфологические доказательства: Поперечный разрез отличен, наклон другой, лёссовый покров к югу станет толще а к северу тонше, характер долин изменяется, на юге граюицы появляются воронки которые на севере отсутствуют и т. д.

Гидрографические доказательства: Юнее этой границы реки бьзают постоянные. Тоже южнее заметно появление большого числа рек.

Гидрогеологические доказательства: Севернее этой границы в переходной низменности Дымбовника появляются многочисленные источники многоводные на лучах, под террасами на базисах склонов многие из них являются артезианскими фотами и при-возит изменению естественного и культурного ландшафта.

Геологические аргументы: Автор судя по характеру поточной структуры которая прекращается в области этой границы считает что именно здесь исчезает коннус выноса Олта-Аржесса и южнее под лёссовым покровом появляется поточны структуры более тонкого метериала происходящих при переотложение материалов главного конуса восноса Аружеша Южнее Митешь.

Лессовый покров растёт в толщине в низменности. Неатлова до нескольких километров, в тоже время что в Питешской низменности он отсутствует или очень тонкий. Уровень подземных вод близко к поверхности в южной части предполагает границы и все глубже к северу, факт который сильно влияет на жизнь людей.

Доказательства вытекающие из изучения географии населения. К северу от переходной низменности Дымбовника населённые пункты очень редкие, небольшие, и занимают только дно долин, а на юге бывают крупные, частые и занимают террасы, но не занимающиеся луия и т. д. Лучи использоваюы по разному. человеком; с одной и с другой стороны предполагаемой границы, вседствие различия физико-географических условий (почвы, уровень подземных вод и т. д.).

В конце статьи даны ряд восводов в пользу предлагаемой автором границы.

CONTRIBUTIONS A LA PRECISION DE LA LIMITE ENTRE LA PLEINE DU NEAJLOV ET LA PLEINE PIEDMONTANE PITEȘTI

Résumé

Dans la ci joint note l'auteur relève quelques contributions à la précision de la limite entre les deux unités morphologiques voisines : „La Plaine du Neajlov” et „La Plaine piedmontane Pitești”, un problème très peu relevé parmi les ouvrages existents.

Après une succincte caractérisation géomorphologique de la Plaine du Neajlov et des unités géomorphologiques voisines (Cîmpia Vlășiei, Burnasul, Cîmpia Burdea et La Plaine piedmontane Pitești), l'auteur démontre par où, cette limite est rappelé par les anciens auteurs.

Après cela il cite les localités, par où peut être fixé la nouvelle limite, située à 15—25 km un peu plus au Sud de l'ancienne, et fait voir à l'aide de cette proposition une série d'arguments d'ordre : morphologique, hydrologique et aussi au point de vue des établissements humains, etc.

Arguments d'ordre morphologique : Le profil transversal sur la nouvelle limite est différent, la pente aussi est différente. La couverture du loess devient épaisse au sud, étant plus mince au nord, le caractère des vallées change, des croves apparaissent au sud de la limite fixée, celle-ci étant absentes au nord, etc.

Arguments d'ordre hydrographique : De cette limite vers le sud, les rivières deviennent permanents. Aussi de la même limite vers le sud, on observe l'apparition de nombreux ruisseaux.

Arguments d'ordre hydrogéologique : Au nord de la limite fixée dans La Plaine de transition de Dimbovnic, apparaissent sur les vallées nombreuses sources avec un débit appréciable, sur les plaines inondables, sous les terrasses, à la base des versants. Beaucoup d'entre elles sont des fontaines artésiennes ayant des influences autant dans le changement du landschaft naturel que dans celui humain.

Arguments d'ordre géologique : L'auteur considère, d'après la structure torentielle, qui cesse dans la zone de cette limite, qui c'est ici où disparaît le cône de déjection Olt-Arges, et un peu vers le sud, sous la cuverture de loess, apparaissent toujours des structures torentielles mais d'un materiel beaucoup plus fin, resultées du remaniement des matériaux du principal cône de déjection de l'Arges au sud de Pitești.

La couverture du loess grosut jusqu'auquels mètres dans la plaine du Neajlov, tandis que sur la plaine piedmontane de Pitești elle est absente ou très mince.

La cruche fréatique est superficielle au sud de la limite proposée et de plus en plus profonde au nord d'elle, fait qui a des suites importantes pour la vie humaine.

Arguments résultés de la géographie des établissements humaines : Au nord de la plaine de transition de Dimbovnic, les établissements humains sont rares, peu nombreux, petits, occupant seulement le fond des vallées, tandis qu'au sud ils sont grands, tassés, nombreux, occupant les terrasses et non pas les plaines inondables, etc. Les plaines inondables sont employées defféremment par l'homme, d'une coté et de l'autre, de la limite proposée selon les conditions phisico-géographiques différentes (sol, eaux fréatiques, etc).

L'article finit par une série de *conclusions*, qui viennent soutenir limite proposée par l'auteur.

CONTRIBUȚII LA STUDIUL DEPRESIUNII CASIN

MIHAI IANCU

I. Introducere

Depresiunea Casin, numită astfel după râul și localitatea Casin, este sculptată în cadrul Carpaților Orientali, între masivele Ciuc, Oituz și Bodoc.

Această unitate negativă de relief se suprapune bazinului superior al râului Casin, care de alt fel stăpânește întregul ei drenaj.

Axată pe râul Casin, afluent pe dreapta al Râului Negru, depresiunea se încadrează în categoria bazinelor pliocene intramontane ale Carpaților Orientali, după cum vom arăta mai departe; însă este izolată față de depresiunile centrate pe cursul superior al Oltului sau al Râului Negru, de care se deosebește și prin faptul că are o evoluție — se pare mai restrinsă. Prin pasuri de vale sau de înălțime, ea se leagă cu depresiunile Comănești, Brețcu și Ciucuri.

Depresiunea Casin este o unitate naturală care se pune în evidență în cadrul peisajului muntos prin o serie de caractere aparte: altitudine mai redusă față de ramă, o intensă despădurire și prin câteva sate mari. Din documentele istorice reiese că a figurat în diferite timpuri ca o unitate administrativă aparte, probabil datorită izolării a format o „mică țară”.

În ansamblu, depresiunea are o formă aproape ovală și cu o suprafață ce însumează circa 50 km² la o altitudine medie de 730 m.

Dacă în celelalte depresiuni intracarpătice — Depresiunea Internă a Curburii Carpaților, Depresiunea Ciucurilor, etc. — forma de relief predominantă o constituie cîmpurile piemontane sau deluviale, în Depresiunea Casin ceea ce caracterizează relieful, este aspectul colinar rezultat al tectonice și a acțiunii desfășurată de râul Casin și afluenții lui.

Cercetările întreprinse între anii 1954—1956 în Depresiunea Internă a Curburii Carpaților și legat de aceasta și în bazinul râului Casin, în ultima perioadă mi-au dat posibilitatea să pot veni cu explicarea unor elemente specifice acestei unități naturale.

II. Limitele depresiunii

Depresiunea Casin se prezintă ca o unitate fizico-geografică bine conturată în relief. Individualitatea ei se exprimă prin diferența de altitudine dintre vatră — în punctele cele mai scăzute în medie 700 m — și masa de orogen cu înălțimi medii de 1100 m.



Putem spune că limita, în cea mai mare parte, coincide cu o schimbare lentă de pantă dinspre masivele mărginașe, care nu trec în altitudine peste 1 456 m.

De altfel, întreaga masă muntoasă din sectorul carpatic, în care este amplasată depresiunea, pare o regiune de munți joși, cu excepția formelor ce reprezintă relieful înalt : Sandor 1645 m și Nemira Țiganca 1 634 m.

Urmărită în toată lungimea ei, limita corespunde cumpenii de apă dintre tributarii Casinului pe de-o parte și ai Uzului, Oltului și Rîului Negru pe de altă parte, între care se duce o puternică luptă cu sorți de izbîndă mai ales din partea celor din bazinul Uzului.

În unele sectoare, îndeosebi în nord-vest și în nord, limita este subliniată și de despădurirea maximă efectuată de om în scopul lărgirii suprafețelor necesare finetilor și arăturilor.

Ca un fapt destul de elocvent în urmărirea limitei este și acela că pe iniile mărginașe de maximă înălțime ce apar sub forma de plaiuri larg ondulate, datorită lipsei de accidente se desfășoară o lesnicioasă cale de comunicație, care intersectează ieșirile de vale sau de culme din depresiune.

Spre est, depresiunea este limitată de o culme anticlinală [2], alcătuită din gresie de Tarcău, ce separă bazinul Casinului de cel al Birzăuțului ; pe această culme sînt aliniate virfurile : Bureți 1214 m, Polian 1177 m, Măgura Vinului 1151 m, Burcu 1189 m, Repat 1275 m și Curechiul 1456 m.

După virful cel mai cunoscut toată această masă muntoasă poate fi numită culmea Repat.

Spre nord, orizontul este închis de Curmătura Albă, al cărei capăt de răsărit prezintă o slabă înșeuare pe unde trece șoseaua ce leagă depresiunea Casin cu valea Uzului.

Acest masiv, împreună cu masivele cu plaiuri largi, despădurite în partea superioară cum sînt, Aclos, Gilma Bradului, Jaros, nu coboară sub 1150 m, reprezentînd cumpăna apelor între bazinul Casinului și al Uzului.

În vest, Piciorul Bita, Măgura Parohiei, Dealul Popii și Virful Corbului, constituite din depozitele cretaciceului mijlociu, formează rama depresiunii și în același timp limita între bazinul Casinului și al Oltului ; o scădere în masa muntoasă este prezentă în dealul Seii (800 m) drenat spre est de pîrîul Drumul Carului și spre vest de valea Seii, pe unde se strecoară drumul dintre localitatea Casinul Nou și Lăzărești. Întreaga culme este cunoscută în literatura geografică sub numele de Munții Casin [22].

În sud, depresiunea este barată — spre Depresiunea Brețcu — de înălțimi care în punctele culminante trec puțin peste 1000 m, constituite din șisturi negre, strate de Sinaia, din depozitele oligocenului [14] și ale paleogenului de Tarcău. Întreaga latură muntoasă este secționată pe la mijloc de deschizătura îngustă a defileului Casinului, adîncit cu cel puțin 350 m față de linia marilor înălțimi.

Masa muntoasă încadrată între izvoarele Birzăuțului, valea Matis spre est, valea Turiei la contactul cu Ciumatul spre vest, depresiunea Casin la nord și Brețcu la sud, o cuprindem sub numele de masivul Catroșa, după numele apei și localității Catroșa.

Trebuie să subliniem de asemenea că toată regiunea muntoasă care formează rama depresiunii, se prezintă sub aspectul unor dealuri înalte, de unde numirile de gîlme, curmături, mäguri, etc., date de localnici.

III. Istoricul cercetărilor

În general, depresiunea Casin — menționată pe hărțile topografice 1 : 75.000 „Kászon” — este aproape necunoscută în literatura științifică.

Pînă în prezent, după bibliografia existentă, nu s-ar putea vorbi de un istoric propriu zis al cercetărilor în depresiune, deoarece ea n-a constituit obiectul unui studiu de detaliu direct fizico-geografic sau geologic. Indirect diferiți cercetători în lucrările lor s-au referit la întreaga regiune muntoasă din acest sector carpatic, ca atare depresiunea nu figurează decît întîmplător ca o unitate aparte pe unele hărți fizico-geografice la scară mică. De asemenea ea nu apare nici pe harta geologică foaia 2 b, la scara 1 : 500.000, elaborată de Comitetul Geologic în anul 1951.

Cele mai vechi însemnări sînt în legătură cu prezența satelor pe valea râului Casin și râului Primejdios, ca în lucrarea lui Benkő K. [4] apărută la Cluj în 1853 — lucrare cu caracter mai mult istoric — și a lui Orban Balasz [3] apărută la 1868, unde vorbește și de unele aspecte de relief.

În 1878 dr. Franz Herbig [11] în lucrarea sa geologică asupra Țării Secuilor, menționează regiunea Casin (Kaszon) în text și hărți ca desfășurîndu-se pe valea aluvială a râului Casin, pe formațiile neocomiene în cea mai mare parte și pe cretaciul superior carpatic.

În 1927, prof. Sabin Opreanu [17], urmărind distribuția populației în ținutul secuiesc, arată în treacăt că Depresiunea Casin, care adăpostește cîteva sate, este o depresiune suspendată și redusă ca suprafață.

Heinrich Wachner [23] în 1929, într-o lucrare cu caracter fizico și economico-geografic, admite că depresiunea Casin este o anticameră a Depresiunii Ciuc.

În 1931 A. Nordon [16], într-un studiu morfologic asupra platformelor din Carpații Orientali, afirmă că mica depresiune Casin este de natură tectonică.

Studiile de geologie mai noi, întreprinse de G. Macovei [13], singur sau în colaborare [14], I. Atanasiu [1], I. Băncilă [2], D. Preda [20, 21] și în special ale prof. Miltiade G. Filipescu [5, 6, 7, 8 și 9] lămuresc o serie de probleme cu privire la litologia, tectonica și paleontologia Carpaților Orientali, studii care ne vor ajuta la interpretarea unor fenomene fizico-geografice privind Depresiunea Casin.

În 1956, I. Sîrcu [22], într-o prezentare a Carpaților Orientali, menționează că Depresiunea Casin ar fi de natură erozivă.

IV. Geneza și dezvoltarea depresiunii

Depresiunea Casin este situată aproximativ pe contactul tectonic dintre zona flișului cretacic intern și zona flișului paleogen median.

În urma unei cercetări sumare a reliefului s-ar părea că Depresiunea Casin s-a format exclusiv pe seama depozitelor friabile ale flișului, prin acțiunea erozivă executată de afluenții râului Casin din bazinul superior. Aceasta bine înțeles constituie una din cauzele principale ale șlefuirii acestei depresiuni, însă trebuie să mai adăugăm că tectonica nu a fost străină de formarea ei și a avut un rol destul de important în faza inițială, pentru că este destul de greu de presupus că aspectul general al depresiunii s-ar

datora numai acțiunii agenților externi care au modelat mai ușor formațiunile geologice constituite din flis.

Deasemenea, nu putem trece cu vederea faptul că Depresiunea Casin se găsește în perimetrul zonei cu bogate emanațiuni de bioxid de carbon și în imediata apropiere a centrelor de erupțiuni vulcanice neogene.

Geneza, după datele pe care le posedăm până acum, se poate pune pe seama a două categorii de forțe care au lucrat concomitent : tectonice și erozive.

După toate probabilitățile, depresiunea inițial a fost schițată tectonic și multă vreme a funcționat ca un lac ; în cadrul ei se pot urmări diferite linii, pe care au jucat formațiunile geologice în decursul timpurilor. Boltirea puternică a paleogenului median din regiunea Poiana Uzului [2] se pare că nu a rămas fără răsunet în orientarea depozitelor din partea nord-estică a acestei arii depresionare.

În profilul deschis de o vale torențială, în dealul Chiupis, ca și în profilul transversal al râului Casin în marginea de nord a satului Plăeșii de Sus, se observă o ușoară înclinare a stratelor spre sud, adică spre centrul depresiunii.

Într-un profil la marginea depresiunii cota, 727 m, în valea Casinului, la confluența cu pârul Primejdios, se observă cum stratele de grezii sînt cutate armonice, iar la sud, peste vale, stratele au o poziție diferită, pe o oarecare întindere. Acest fapt ne îndreptățește să bănuim că avem de a face cu un deranjament local al depozitelor, care nu se pune astfel în evidență în sectorul sudic al depresiunii. Cercetările ulterioare vor putea arăta și alte deranjamente ale depozitelor în cuprinsul depresiunii, care să confirme poziția ei tectonică.

În sprijinul originii tectonice vine și argumentul că depresiunea a avut o fază lacustră, anterior fazei continentale.

Faptul este confirmat practic — nerămînînd la valoarea unei ipoteze — de prezența unui tuf andezitic stratificat și pe care l-am identificat într-un profil la marginea de vest a localității Plăeșii de Sus (fig. 1 și 2).

Acest material piroclastic consolidat, gros de 3 m, a fost sedimentat în cuprinsul unui lac cu apă liniștită, dovada constituind-o lipsa materialelor străine în conținutul lui. Dacă ar fi fost transportat de ape, deoarece centrele de erupție sînt în apropiere — și acest fapt ar fi fost posibil — nu s-ar fi păstrat atît de curat fiind absente complet produsele de altercație. Tuful intercalat în depozitele sedimentare constituind un singur orizont stratigrafic precis este suportat în cea mai mare parte de depozite argiloase. Existența unui facies argilos în acest loc, cit și în cîmpul pe care îl traversează șoseaua ce unește localitatea Plăeșii de Jos cu Casinul Nou, constituie un argument în plus în sprijinul tezei cu privire la faza lacustră a regiunii și implicit originea ei tectonică.

Cineritele vitroclastice semnalate se află deci în zăcămint primar, de unde deducem că depresiunea exista anterior depunerii.

Analiza elementelor constitutive ale cineritelor vitroclastice, ne poate conduce spre determinarea locului lor de proveniență și a timpului de erupție, care coroborate cu fenomenele ce au contribuit la formarea depresiunii să putem trage concluzii valabile, bine înțelese cu oarecare aproximație, privind vîrsta ei.

Din examinarea microscopică a unei secțiuni, se constată că acest material reprezintă un andezit vitrofilic ; masa fundamentală sticloasă se

prezintă omogenă, cu cristali de feldspați plagioclași, cu structură zonală și cu mari cristali de piroxeni¹⁾.

De aici deducem că aceste piroclastite aparțin fazei de erupție vulcanică andezit cu piroxen.

Pe baza celor admise de I. A t a n a s i u [1], că în lanțul vulcanic Căliman-Hărghita, erupțiile andezitice în care predomină piroxenul, sînt mai noi decît cele în care predomină biotitul și amfibolul — faza cu amfiboli — deducem :

a) Erupția s-a manifestat cu o puternică explozie însoțită de un bogat material cineritic ; desigur că acest fenomen a avut loc în Hărghita. Tuful andezitic prezent la Plăeși, în cadrul depresiunii credem că nu poate fi din altă parte decît de aici. Grosimea mare a tufului indică caracterul erupției.

b) Timpul cînd au avut loc asemenea puternice manifestări

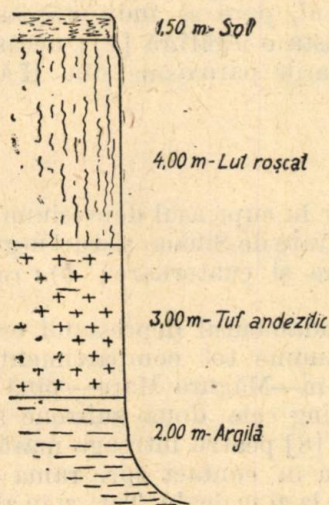


Fig. 1. Profilul geologic în dreptul satului Plăeși de jos.

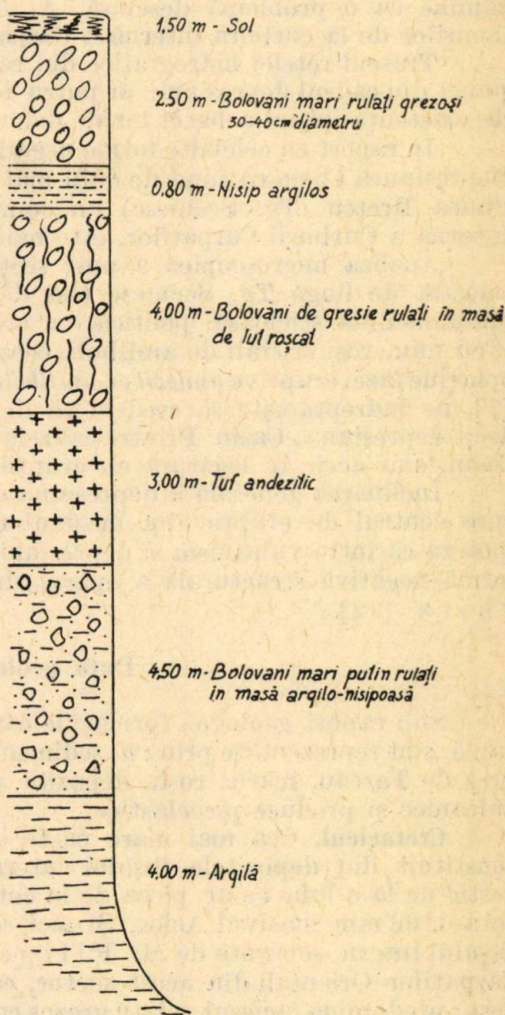


Fig. 2. Profile în versantul drept al râului Casin.

în partea de sud a lanțului vulcanic, este dat de I. A t a n a s i u [1] ca fiind în Dacian.

Pe baza acestor considerente putem trage concluzia că depresiunea exista în timpul Dacianului și funcționa ca un lac probabil destul de adînc.

¹⁾ Mulțumesc tov. prof. M. Filipescu și D. Gîușcă pentru sprjinul dat la analiza materialului piroclastic.

Prin urmare se pune ipoteza existenței ei numai după aceste dovezi din post Pontian, adică la începutul Dacianului. Studiile viitoare fundamentate și pe date paleontologice, vor putea duce la concluzii mai valoroase.

Perioada cînd depresiunea trece la faza continentală, se pare că se leagă de efectuarea defileului riului Casin de la Catroșă; sau se poate presupune și o evacuare a apelor prin altă parte, cum ar fi spre Uz, aceasta rămîne ca o problemă deschisă. A. N o r d o n [16] admite extincția lacurilor de la curbura internă a Carpaților în Levantinul superior.

Traseul rețelei hidrografice din rama de orogen concentrică spre un punct din cadrul depresiunii, ar putea de asemenea să constituie un indiciu de existență inițial a bazei lor de deșurare sub forma unui lac.

În raport cu celelalte forme negative din imediata apropiere, socotim Depresiunea Casin ca fiind de dată mai recentă. Bunăoară față de depresiunea Brețcu (Tg. Secuiesc) un compartiment din marea Depresiune Internă a Curburii Carpaților, este mai nouă.

Analiza microscopică a unei secțiuni dintr-un material piroclastic colectat de lângă Tg. Secuiesc (est de cimitirul catolic), arată o masă fundamentală sticloasă, pelitică, cu cristali de feldspați plagioclași, etc. și cu numeroși cristali de amfiboli, ceea ce rezultă că este un material ce aparține fazei eruptive *andezit cu amfiboli*. Acest fapt, după I. A t a n a s i u [1], ne îndreptățește să credem că depresiunea Brețcu este mai veche decît depresiunea Casin. Printre cauzele care au generat poate depresiunea Casin, sînt acele în legătură cu erupțiile vulcanice neogene.

Înclinarea generală a depresiunii de la nord-est spre sud-vest, adică spre centrul de erupție din masivul Ciumatul, pare să îndreptățească ipoteza că între vulcanism și depresiuni ar exista o legătură [1]; această formă negativă structurală a apărut după marile paroxisme, din H ă r g h i t a [12].

Date geologice

Sub raport geologic, formațiile care apar în cuprinsul depresiunii și ramă, sînt reprezentate prin : a) sedimentar : strate de Sinaia, șisturi negre, grez de Tarcău, marne roșii, depozite pliocene și cuaternare; b) : roce vulcanice și produse piroclastice.

Cretacicul. Cea mai mare parte din fundamentul depresiunii este constituit din depozitele flișului intern și anume tot compartimentul vestic de la o linie ce ar pleca de la cota 986 m—Măgura Mare—pînă la cota 1102 m masivul Aclos. Și aici se disting cele două subzone ale flișului intern, separate de M. F i l i p e s c u [8] pentru întreaga masă a Carpaților Orientali din acest sector, care vin în contact spre rama de vest; predomină faciesul aptian grezos ce apare la zi în dealul Tari și în alte deschideri.

Stratele de Sinaia, așa cum se observă în dealul Cărpiniș și Piciorul Umbrei, au o cădere aproape verticală, cu o ușoară înclinare spre est, fapt ce face ca apa să se infiltreze ușor prin pături și astfel facilitează distrugerea lor.

Șisturile negre (stratele de Audia) apar sub forma unei benzi late prin unele locuri 1—2 km. orientată pe direcția generală N-S; se disting ușor de celelalte formații, fiindcă le separă caracterele specifice : culoare, spărtură, etc.; apar în pachete alcătuite din foi subțiri și foarte friabile.

În seria șisturilor negre M. Filipescu [8, 9] distinge trei complexe: complexul sferosideritic, complexul șistos și complexul gresilor glauconitice silicifiate; vîrsta acestora este fixată de acest autor ca fiind în Cretacicul inferior de la Valanginian și pînă la Cenomanianul inferior.

În dealul Chiupîș, la nord de Plăeșii de Sus, șisturile negre sînt scoase la zi prin acțiunea de eroziune a Casinului în versantul drept și dau impresia, de departe, a unei mase cărbunoase. Pe o vale torențială, la vest de dealul Chiupîș, apar în profil șisturi marnoase în foi subțiri pînă la 2—3 mm cu aspect de disodile. Pe versantul vestic al dealului Bahnos, Măgura Stejerișului, dealul Nerodului și Măgura Mare, șisturile negre sînt puternic fragmentate de acțiunea torențială, fiind așezate într-o poziție aproape de verticală, însă ușor aplecate spre vest.

În partea estică, șisturile negre vin în contact cu o fișie orientată tot nord-sud de depozite oligocene, reprezentate prin gresie de F u s a r u [2]. În Măgura Stejerișului, gresiile micacee apar sub forma de plăci subțiri, pe care apele de șiroire le rup ușor.

Paleogenul. Rama estică a depresiunii aparține din punct de vedere geologic zonei paleogene mediane a flișului. I. Băncilă [2] identifică aici un anticlinal, care vine de la nord de valea Uzului și dispăre spre sud, în depresiunea Brețcu, sub formațiunile pliocene. În profilele de pe valea Repatului, care secționează flancul vestic al anticlinalului, se observă depozitele eocene, reprezentate prin gresia de Tarcău ce apare în bacuri masive; datorită acestui fapt, cele mai mari înălțimi din rama depresiunii corespund gresiei de Tarcău, cum sînt vîrfurile lui Ștefan 1360 m, Măgura Curechilor 1456 m, Repat, etc.

Pliocenul este format din masa depozitelor lacustre sedimentare din vatra depresiunii.

Eruptivul este reprezentat prin andezit, ce apare în partea de vest a depresiunii, în apropiere de Casinul Nou [18] și prin depozite de cinerite vitroclastice de lîngă Plăeși.

Cuaternarul este reprezentat prin depozite de terase, conuri de dejecție formate din nisipuri, argile, lehmuri, pietrișuri, etc.

Trebuie însă de subliniat: a) Lîniile tectonice majore care marchează contactul tectonic dintre diferitele formații ale flișului au avut un mare rol în evoluția paleo-geografică a depresiunii.

b) Depresiunea este de origine tectonică, născută probabil la începutul Dacianului, pe contactul dintre zona flișului intern și median; în dezvoltarea ei a avut o fază de existență lacustră și una continentală.

V. Probleme de morfogeneza reliefului

Relieful sculptural și acumulativ din cadrul depresiunii a fost realizat prin acțiunea concomitentă a agenților interni și externi pe seama alternanței depozitelor sedimentare reprezentate prin fliș și depozitelor de natură vulcanică.

a) Dezvoltarea rețelei hidrografice

Rețeaua hidrografică în faza continentală a avut un rol deosebit de important în modificarea formelor, în sculptarea și adîncirea depresiunii, începînd după drenarea lacului și pînă în prezent.

Caracteristic este faptul că depresiunea are rețea hidrografică autohtonă, toate apele care o drenează pornesc din rama ei de orogen. Rețeaua de bază o reprezintă Casinul, ca arteră colectoare pe care confluează : valea Repatului, valea pîrîului Întortochiat, valea Borvizului, valea pîrîului Gubaș, valea La doi Carpeni, valea Scroafei, valea Largă, valea Nadaș și valea Primejdioasă.

Însă, aici se pune și problema unor cursuri mai vechi. Traiectul rețelei pe anumite sectoare și o serie de alte indicii, furnizează date care pledează pentru luarea în considerație a modificărilor survenite în distribuție. Aproape tot sectorul muntos în care se află depresiunea, cade în raza de drenaj a riului Uz ; acesta a tăiat în curmeziș o serie de anticlinale, ajungînd cu punctele de pornire aproape de Ciucul de Jos, realizînd astfel una din cele mai interesante văi transversale în Carpații Orientali. Bărzauțul, la est de masivul Repat, are izvoarele la aceeași latitudine cu marginea de sud a depresiunii. În nord și vest, Uzul și emisarii săi ocolesc depresiunea. Totuși, depresiunea s-a dezvoltat gravitînd spre sud, în legătură cu un nivel de bază situat în depresiunea Brețcu. Trebuie menționat însă, că între nivelul de bază local al Uzului — 325 m în dreptul Păgubenilor — și nivelul de bază al Casinului — 550 m la Tg. Secuiesc —, există o diferență de altitudine de 225 m, fapt care ar fi favorizat o înaintare îndrăzneată prin eroziune regresivă din partea Uzului.

Nu este exclusă posibilitatea ca într-o primă fază a evoluției rețelei hidrografice, aceasta să se fi dirijat spre Uz prin înșeuarea dintre Gilma Albă și Vîrfurile lui Ștefan.

Întoarcerea drenajului spre sud se pare că a fost înlesnită de mișcări tectonice levantine, înălțare ușoară pe linia Uzului și lăsarea depresiunii spre sud-vest, la contactul cadrului ei de orogen cu masa vulcanică (fig. 3).

b) Valea Casinului

Întreaga rețea hidrografică are astăzi un caracter radiar, la periferia depresiunii, și se concentrează în vatra ei în două centre care corespund punctelor celor mai scăzute ca altitudine : Casinul Nou și Plăeși, fiind apoi colectate de Casin ; urmărită în rama depresiunii, se constată că nu a depășit cele mai mari înălțimi, ceea ce presupune o existență nu prea îndepărtată a apelor în cursul lor superior.

Riul Casin, dezvoltat aproape în axa depresiunii, orientat aproximativ pe direcția N-S este cunoscut sub numele de Pîrîul Margaretei pînă în dreptul masivului Cîndei ; urmărit în profil longitudinal, are panta talvegului destul de accentuată între izvoare și locul de ieșire din depresiune, ajungînd la 3,60‰ ; în restul sectorului, pînă la confluența cu riul Negru, panta este cu mult mai redusă. Din cauza pantei și coeficientul de meandrare este mic. Meandrele largi care se remarcă sînt datorite împingerii exercitate de depozitele aluvio-proluviale din conurile de dejecție ale afluenților laterali (Pîrîul Întortochiat, P. Borvizului și P. Gubaș, etc.). Talvegul se adîncește diferit, avînd o rupere de pantă la trecerea din greziile paleogene în zona șisturilor negre.

Profilul transversal este variat după natura celor trei structuri diferite, pe care le străbate pieziș.

În amonte de confluența cu pîrîul La doi Carpeni, substratul profilului fiind format din grezii de Tarcău, valea este îngustă, cu versanți

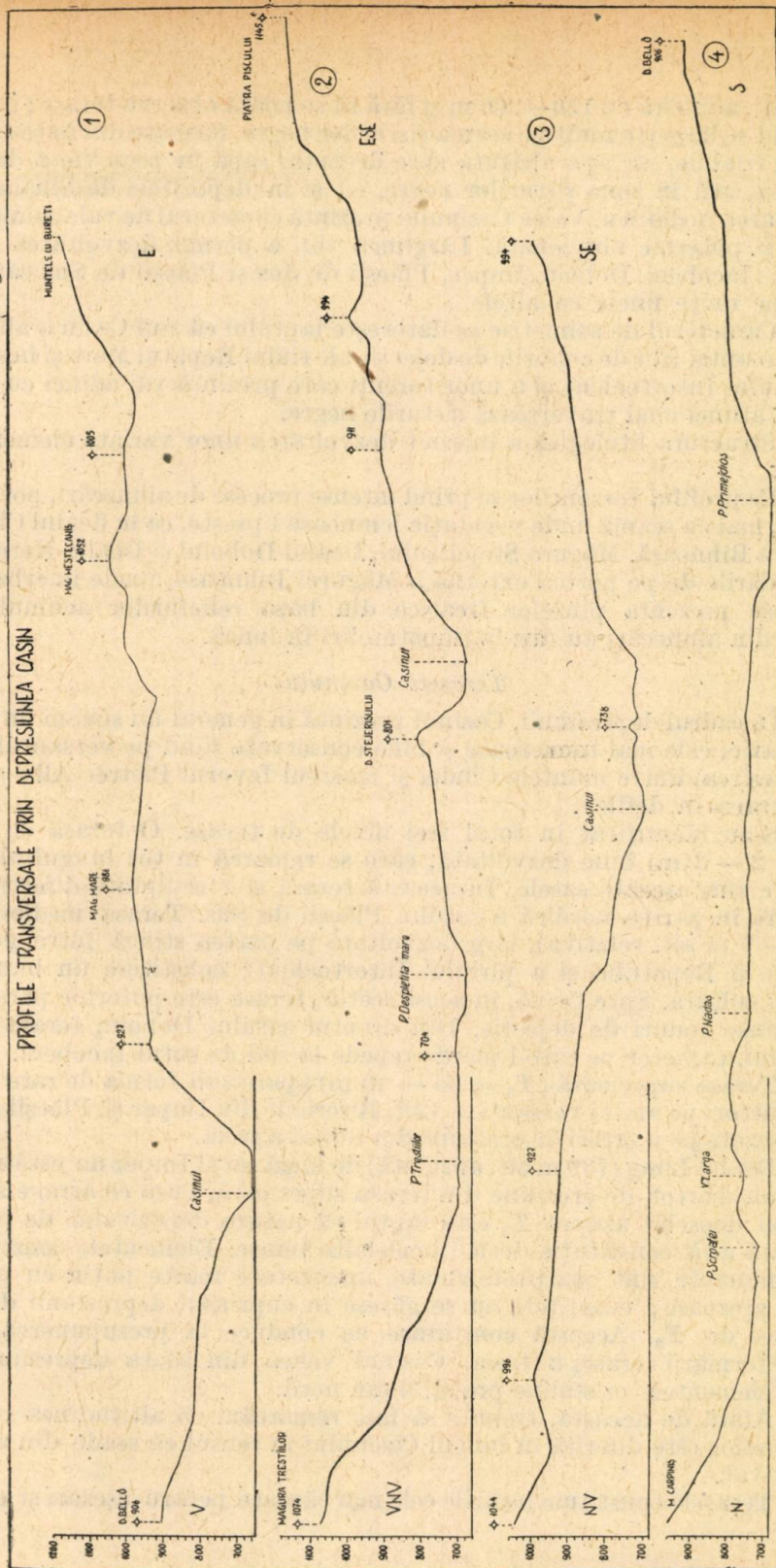


Fig. 3

abrupti, adîncită cu 150—200 m și fără să se poată observa terase; în aval, profilul se lărgeste mult pe seama șisturilor negre, formate din foițe subțiri, foarte friabile, iar apa abătută spre dreapta, sapă în roca vie a dealului Chiupiș, atît în zona șisturilor negre, cît și în depozitele de Sinaia, pînă la intrarea în defileu. Valea Casinului prezintă caracterul de vale asimetrică, largă și puternic aluvionată. Lărgimea văii a permis dezvoltarea localităților: Iacobenii, Doboii, Imper, Plăeșii de Jos și Plăeșii de Sus care sînt aproape unite unele cu altele.

Caracterul de asimetrie se datorește faptului că riul Casin a alunecat spre dreapta, silit de conurile de dejecție ale riului Repatul Mare și în special al pîrîului Întortochiat și a unor torenți care prezintă văi adînci cu pereți drepecți atunci cînd traversează șisturile negre.

Structura litologică a înlesnit dezvoltarea unor variate elemente de pantă.

Pe profilul versanților se prind intense procese de alunecări, pornituri, șiroiri, mai cu seamă unde vegetația lemnoasă lipsește, ca în dealul Chiupiș, Măgura Bihnoasă, Măgura Stejerișului, Dealul Doboii și Dealul Nerodului. Degradările de pe partea externă a Măgurei Bihnoase, unele înierbate, își datoresc prezența pinzelor freatice din baza reliefurilor acumulative; multe din alunecări au dus la împotmoliri în luncă.

Terasele Casinului

În cadrul depresiunii, Casinul prezintă în general un sistem de terase disimetric, cele mai numeroase și bine conservate fiind pe versantul estic, de la ieșirea dintre muntele Cîndei și masivul Izvorul Pietrei Albe și pînă la intrarea în defileu.

S-au identificat în total trei nivele de terase. O terasă de luncă ($T_1 = 2 - 3$ m) bine dezvoltată, care se remarcă în tot lungul albiei și pe care sînt așezate satele. În această terasă sînt sculptate diferite alpii părăsite în partea nordică a satului Plăeșii de Sus. Terasa medie ($T_2 = 5 - 7$ m alt. relativă), larg dezvoltată pe partea stîngă între gura de vărsare a Repatului și a pîrîului Întortochiat; constituie un bun cîmp pentru cultură. Spre țîtină, în acest sector, terasa este puternic parazitată de întinse conuri de dejecție. Din dreptul satului Doboii, terasa apare bilateral, caracter pe care-l pierde repede la sud de satul Iacobenii.

Terasa superioară ($T_3 = 35 - 40$ m) apare sub forma de rare petece sau martori pe ambii versanți ai văii. Bisericele din Imper și Plăeșii de Jos sînt așezate pe martori de eroziune din terasa a treia.

Dealul Lung (739 m alt. absolută) de lingă satul Imper nu este altceva decît un martor de eroziune din terasa superioară. Ceea ce atrage atenția în mod deosebit asupra T_3 este faptul că natura depozitului de prundiș prezintă altă constituție decît în celelalte terase. Elementele constitutive predominante sînt cuarțitele rulate, amestecate foarte puțin cu prundișurile grezoase; cuarțitele nu se găsesc în cuprinsul depresiunii decît în petecele de T_3 . Această constatare ne conduce la presupunerea că în epoca formării terasei a treia, Casinul venea din afara depresiunii și a adus elementele cristaline probabil din nord.

Afară de aceasta, trebuie să mai remarcăm că altitudinea relativă a teraselor este diferită în lungul Casinului în sensul că scade din amonte spre aval.

Terasele constituie locurile cele mai căutate pentru așezări și culturi.

c) Valea Primejdioasă

Rîul Primejdios are punctul de pornire în Muntele Frumos și colectează toate apele din partea vestică a depresiunii (Piriul Drumul Cărelor, Trestia și Despletita Mare), fiind afluentul cel mai important al Casinului. Valea se desfășoară cu un veritabil culoar adînc, în cuprinsul căreia rar se prind urme de terase. În cursul inferior, între localitatea Casinul Nou și confluența cu rîul Casin, se remarcă un nivel de luncă.

Pe terasele a doi din afluenți și anume pe Piriul Trestiiilor și Despletita Mare, se remarcă o rupere de direcție în cursul inferior, datorită probabil unor mișcări noi ale scoarței. Abaterea se face către localitatea Casinul Nou, care se pune în evidență ca piață de adunare a apelor.

Rîul Despletita Mare constituie cel mai important afluent al văii Primejdioase care de altfel prezintă o serie de particularități. Urmărit în profil longitudinal, se constată o pantă accentuată și o adîncire recentă a talvegului în depozitele cu o slabă consistență.

Orientarea cursului într-o epocă anterioară era alta, deoarece în topografie apare o veche vale largă cu direcție aproximativ V-E, dirijîndu-se spre rîul Casin în dreptul Plășilor de Jos.

Despletita Mare mergea direct spre Casin în epoca formării terasei superioare a acestuia, după cum se constată din racordările care se pot face. Un afluent al rîului Primejdios din cursul inferior, înaintînd regresiv, a secționat cursul Despletitei Mari și astfel s-a orientat spre sud. În cadrul văii se întîlnesc astăzi trei terase bilaterale cu caracter de continuitate, de la ieșirea din rama depresiunii și pînă spre vărsare; în profil transversal se observă o mică terasă de luncă de 1,50 m (T_1), apoi terasa a doua de 3—4 m (T_2) și în sfîrșit terasa a treia de 17—20 m alt. relativă (T_3).

Se constată că în timpul terasei a doua, valea a fost foarte meandrată, după care a urmat o adîncire rapidă și a tăiat meandrele și terasele. Secționarea meandrelor se pune în legătură cu schimbarea nivelului de bază local, probabil legat de mișcări neotectonice pe linia cursului inferior al rîului Primejdios, așa după cum am arătat mai sus.

Din această sumară prezentare a principalelor sisteme hidrografice care drenează depresiunea, se constată că există același număr de terase pe afluenți ca și pe Casin, o oarecare variație a traectului în timp, iar eroziunea torențială larg dezvoltată pe pante (fig. 4).

* * *

Peste elementele de bază ale văilor care se ridică pînă la 760 mm, se dispun pe interfluvii cu aspect de trepte mai lungi sau mai înguste, complexe de nivele reprezentînd diferite faze de eroziune.

Prezența lor pe teren este pusă în evidență prin culmi prelungi, modelate lateral de torenți și aproape insensibil aplecate spre axa depresiunii.

În mod provizoriu, distingem un prim complex de nivele de eroziune ce s-a dezvoltat la circa ± 800 m înălțime absolută, reprezentat în dealurile Stejeriș, Bello, Parohiei, Chiupiș și Nerodul. Acestei grupe îi aparțin și o serie de umeri care se aliniază în lungul defileului Casinului, de la Catroșa; poate fi echivalată cu ceea ce a numit A. Nordon suprafața de eroziune din Cuaternarul inferior.

O a doua treaptă între 880 și 960 m, este cea mai întinsă și bine reprezentată de jur împrejurul depresiunii, retezând înălțimile, fără să

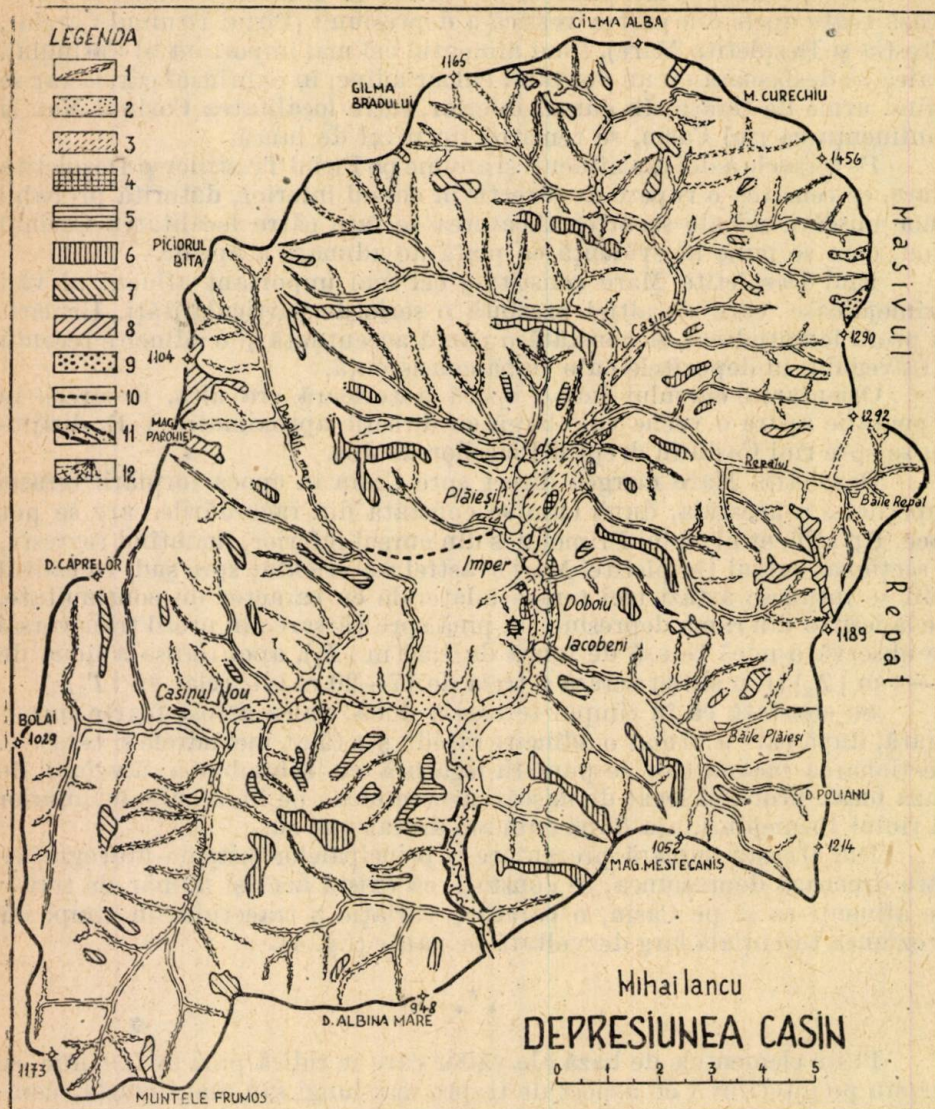


Fig. 4

1 — Torenți și văi torențiale; 2 — Terasa inferioară; 3 — Terasa medie; 4 — Terasa superioară; 5 — Nivelul de ± 800 m; 6 — Nivelul de 880–960 m; 7 — Nivelul de 1020–1040 m; 8 — Nivelul de 1120–1200 m; 9 — Nivelul de 1320–1340 m; 10 — Vechiul curs al p. Despletita mare; 11 — Defileul cotozo; 12 — conuri de defecție

țină seama de seriile stratigrafice (ar corespunde platformei levantine la Nordon [16]).

Nivelul de 1020 — 1040 m socotit ca aparținând ramei depresiunii are o suprafață mult mai restrânsă decât cele precedente, apărind sub forma de petece. Este nivelul pasului dintre Casin și Uz și ar putea fi echivalat cu platforma Daciană la Nordon (16).

Două nivele distribuite, unul la 1120 — 1200 m și altul la 1320 — 1340 m, reprezentate integral în rama depresiunii, corespund celor mai mari înălțimi; cel de 1120 — 1200 m apare sub forma unor plaiuri largi pe cumpăna de ape. A. Nordon (16) vorbește de acest sector carpatic și chiar subliniază că în „micul bazin tectonic al Casinului” (pag. 560) apare o suprafață ponțiană care în mare parte este fosilizată de aglomerate andezitice; credem că este vorba de nivelul 1120 — 1200 m, însă nu în bazin ci în rama bazinului.

* * *

Din analiza elementelor morfologice, în urma cercetărilor făcute, se constată :

1) Depresiunea este de natură tectono-erozivă și face parte din categoria bazinelor pliocene situate în estul Transilvaniei.

2) Rețeaua hidrografică și tectonica au determinat dezvoltarea în interiorul ei a unui relief colinar, sculpturalo-acumulativ, la diferite nivele.

3) Cunoșcând geneza formelor, structura lor geologică, se pot lua o serie de măsuri de ordin practic pe baze științifice, privind desfășurarea vieții economice a regiunii : canalizări în cadrul lunecilor, stăvilirea torenților, a alunecărilor, împăduriri, folosirea diferitelor roce, etc.

Această prezentare a Depresiunii Casin nu o socotim decât ca o punere a problemelor mari, o schițare a lor, rămânând ca pe viitor să facem precizări mai ample.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Atanasiu I.: *Fenomene magmatice* (Curs litograf. Buc. 1946).
- [2] Băncilă I.: *Paleogenul zonei mediane a flișului*. Bul. St. al Acad. R.P.R., S. Biolog. St. Agr. și Geolog. Geogr., T. VII, nr. 5, 1955.
- [3] Balazs Orban: *A székelýföld leírása* (descrierea țării secuilor), vol. III, Budapesta, 1868.
- [4] Benkő K.: *Csik, Gyergyó és Káson*. Kolossvár, 1853.
- [5] Filipescu M.: *Cercetări geologice între V. Tîrlung-Teleajen și V. Uzului*. D.d.S. Com. Geol. Vol. 29, 1955.
- [6] Filipescu M.: *Contributions a l'étude du Flysch interne compris entre le riu Crasna-Teleajen et le riu Negru*. Bull. Sec. Scient. Acad. Roum. XVIII, nr. 3—5, 1934.
- [7] Filipescu M.: *Contribuțiuni la orizontarea cretacului din flișul Carpaților Orientali*. Rev. univ. C. I. Parhon și a Politehnicii Buc., nr. 8, S. St. Nat. 1955.
- [8] Filipescu M.: *Vederi noi asupra tectonicii flișului Carpaților Orientali*. Rev. Univ. I. C. Parhon, nr. 6—7, 1955.
- [9] Filipescu M., Drăghindă I. și Muntihac V.: *Contribuții la orizontarea și stabilirea vîrstei șisturilor negre din zona mediană a flișului Carpaților Orientali*. Comunic. Acad. R.P.R., vol. II, nr. 9—10, 1952.
- [10] Hanko V.: *Székelýföld*. Budapesta, 1896.
- [11] Herbig Franz: *Das Székelerland*, 1878, Budapest.
- [12] Iancu Mihai: *Cîmpia piemontană Săcele din Depresiunea Birsei*. Probl. de geogr., vol. III, Buc., 1956.
- [13] Macovei G.: *Aperçu géologique sur les Carpathes Orientales*. Guide des excursions. București, 1927.
- [14] Macovei G. et Atanasiu I.: *L'évolution géologique de la Roumanie*. Cretacé. An. Inst. Geol. al României. Vol., XVI, 1934.
- [15] Mrazec L. și Popescu Voitești I.: *Contribuțiuni la cunoașterea pînzelor flișului carpatic în România*. An. Inst. Geol. Vol. V, 1914.
- [16] Nordon A.: *Résultats sommaires et provisoires d'une étude morphologique des Carpathes Orientales roumaines* (Comptes rendus du Congrès International de géographie), Paris, 1931.

- [17] Opresanu Sabin: *Ținutul Săcuilor*. Lucr. Inst. de geogr. univ. din Cluj, vol. III 1926—27, Cluj, 1929.
- [18] Pascu Radu: *Carierile și apele minerale din jud. Ciuc cu o hartă*. Inst. Geol. al Rom. studii tehnice și economice, vol. VI, fasc. 8, Buc., 1929.
- [19] Popescu Voitești I.: *Evoluția geologică, paleogeografică a pământului românesc*. Rev. Muz. Geolog. Mineralogie Cluj, vol. V, nr. 2/1933.
- [20] Preda D. și Băncilă I.: *L'âge des schistes noirs dans le Bassin du Trotuș*. Bul. Soc. Rom. de geol., vol. III, 1937.
- [21] Preda M. D. și Atanasiu I.: *Structura geologică a văii Trotușului*. An. Inst. Geol. Rom., vol. X, Buc., 1925.
- [22] Sircu I.: *Carpații Orientali — cursul litograf. de geograf. fizică R.P.R.* — Buc., 1955.
- [23] Wachner Heinrich: *Jud. Ciuc, Toptița și defileul Mureșului*. Lucr. Inst. Geogr. al Univ. Cluj, vol. III, Cluj, 1929.
- [24] *** : *Harta geologică a Republicii Populare Romîne*, foaia 2 b., 1951.

ОТНОСИТЕЛЬНО ИЗУЧЕНИЯ ДЕПРЕССИИ КАСИН

Депрессия Кассин расположена на внутреннем и среднем Флишах; она совпадает с верхним бассейном реки КЕсин. Это междугорная депрессия плиоцена.

Ее предел соответствует водоразделу между притоками реки Касин с одной стороны и притоками Узула, Олта и Черной реки с другой стороны.

Депрессия почти неизвестна в научной литературе: исследователи Восточных Карпат упоминали вскользь о ней.

Возникновение приписывается силам двух категорий, которые действовали одновременно тектонические и размытые.

Первоначально были накросаны тектонические и долгое время существовали как озера. Озерный период доказан присутствием пирокластиков толщиной в три метра, в первоначальной залежи, найденных около местности Плоешть, отложены в воде.

Эти пирокластические отложения принадлежат фазе вулканического извержения андезита и пироксена, которые произошли в горном массиве Тагита в Дациане.

После этих доказательств предполагается гипотеза существования депрессии в постплиоцене.

Период перехода от озерной фазы к материковой фазе связан с образованием ущелья реки Касин, которое кажется, образовался в Левантине.

Гидрографическая сеть вырезала и углубила депрессию. На реке Касин установлено всего три террасы $m_1 = 2-3$ м; $m_2 = 5-2$ м; $m_3 = 36-40$ м средней высоты.

Над главными элементами долин находятся в междуречьях в пределах депрессии, пять комплексов уровней размывания.

I. Уровень ± 8000 м совершенной высоты представлен в депрессии и ущелье Касин (Кватернара).

II. Между 880—980 м совершенной высоты находится самый широкий уровень депрессии. (Левантин).

III. Между 1020—1040 м совершенной высоты на окраинах депрессии. (Дациан).

IV. Уровень между 1120—1200 м совершенной высоты принадлежит окраине депрессии, находится на водоразделе.

V. Уровень между 1320—1340 м совершенной высоты соответствует самым высоким местам. Это изучение описывает большие вопросы в связи с депрессией и горами которые ее окружают.

LA DEPRESSION DE CASSIN

Résumé

La dépression de Cassin, située sur le contact entre le flysch interne et median, se superpose au bassin supérieure de la rivière Casin : fait partie de la catégorie des dépressions pliocènes intramontaines des Carpathes Orientaux.

La limite correspond au département des eaux, entre les affluents de Casin d'un côté et d'un autre côté les affluents d'Uz, d'Olt et la rivière Noire (rîul Negru). La dépression est presque inconnue dans la littérature scientifique, jusqu'à nos jours : les chercheurs des Carpathes Orientaux se sont référé à cela, seulement d'une manière tangentielle.

La genèse se pose sur le compte de deux catégories de forces, qui ont travaillées en même temps : tectoniques et érosive. Au début, elle a été esquissée tectoniquement et pendant longtemps ayant fonctionné comme un lac. La phase lacustre est prouvée par la présence de certaines cinérites vitroclostique, d'une grosseur de 3 mètres, en glissement primaire, découvertes près de la localité Plăeși et qu'on constate qu'elles se sont déposées sous aquatique. Ces piroclastiques appartiennent à la phase d'éruption volcanique, andézite avec piroxène, qui a eu lieu dans le massif Harghita en Dacien.

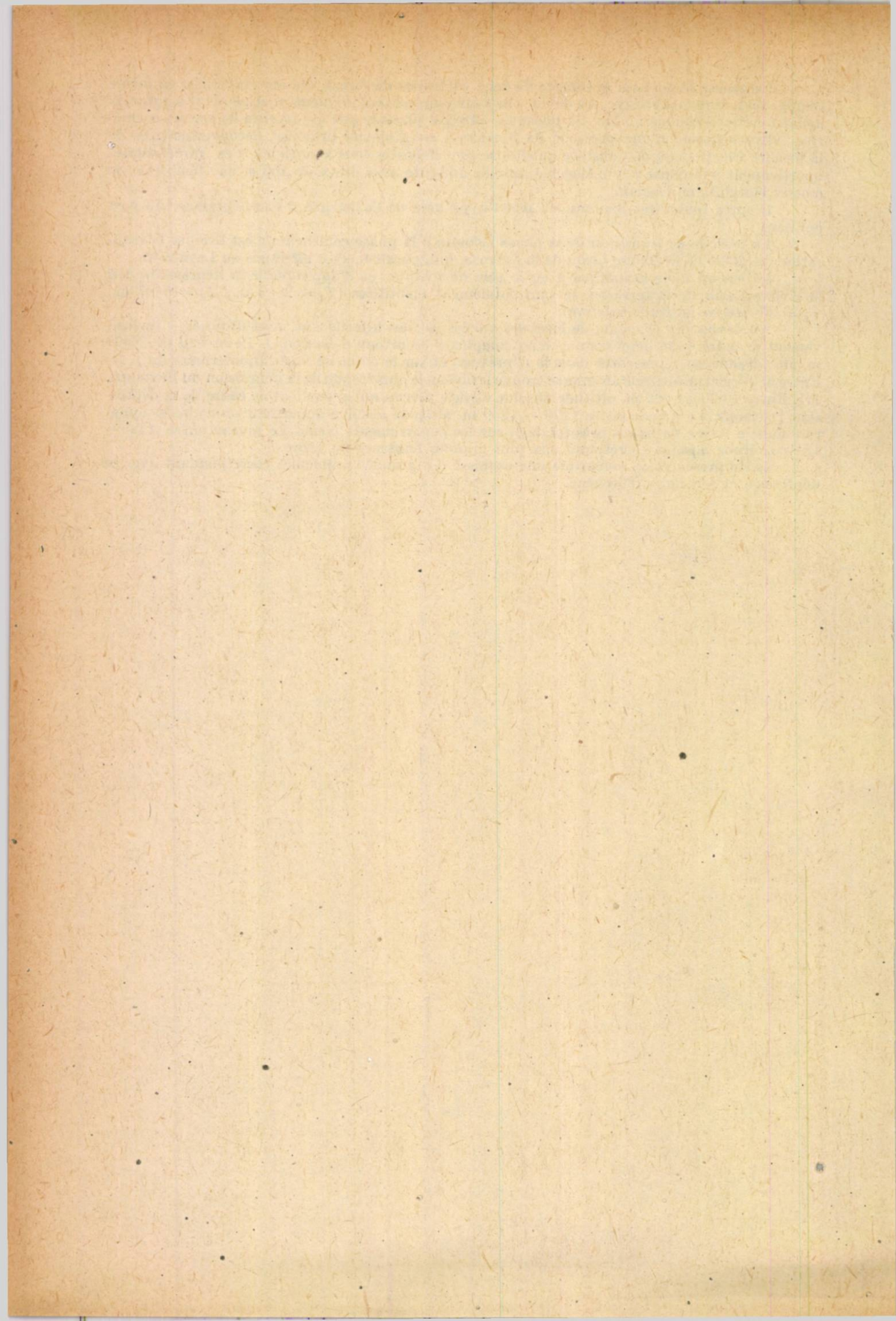
D'après toutes ces preuves, on met l'hypothèse de l'existence d'une dépression du post pontien.

La période de transition de la phase lacustre à la phase continentale est liée par la réalisation du défilé de la rivière Casin de la Catroșa, qui, paraît-il, s'est effectuée au Levantin.

Le réseau hydrographique a eu le rôle de sculpter et d'approfondir la dépression. Sur la rivière Casin, trois terrasses se sont totalement identifiées ($T_1 = 2-3$ m., $T_2 = 5-7$ m., $T_3 = 35-40$ m. altitude relative).

Au dessus des éléments de base des vallées, sur les interfleuves, sont disposés — inclusivement le cadre de la dépression — cinq complexes de niveau d'érosion I. Le niveau de +800 m. alt. absolue est représentée dans la dépression et sur le défilé de Casin (quaternaire inf.). II. Entre 880—960 m. altitude absolue se trouve le niveau le plus étendu de la dépression du Levantin. III. Entre 1 020—1 040 m. altitude absolue c'est le niveau qui appartient au cadre de la dépression Dacienne. Le niveau entre 1120 — 1200 m. altitude absolue appartient au cadre et apparaît sous la forme de larges prairies (plaiuri) sur les départements d'eau. Le niveau entre 1320—1340 altitude absolue correspond aux plus grandes hauteurs du cadre.

Cette présentation constitue une esquisse des grandes problèmes correspondant avec la dépression et son cadre d'orogène.



OBSERVAȚIUNI GEOMORFOLOGICE ÎN MASIVUL SIRIU ¹⁾

TR. NAUM

Masivul Siriu aparține zonei vestice a Munților Buzăului, care se desfășoară asemenea unui arc, larg deschis spre nord, cuprins între râurile : Bîsca Chiojdului la vest și Bîsca Mică la est.

Arcul Munților Buzăului poate fi divizat în trei sectoare, în cadrul cărora predomină o serie de masive mai importante, care prezintă caractere geologice și geomorfologice distincte :

1. Sectorul estic, desfășurat între râurile : Bîsca Mică la est și Bîsca Mare la vest, este caracterizat prin prezența celor mai mari înălțimi, care ating altitudinea de 1.775 m în Masivul Penteleu, un martor de eroziune decupat și scos în evidență prin eroziune fluvială.

2. Sectorul central, delimitat de râurile : Bîsca Mare la est și Buzău la vest, prezintă o masivitate mai redusă fiind caracterizat prin prezența înălțimilor, a căror altitudine medie se menține în jur de 1.000 m.

Întregul sector este dominat de munții : Podul Calului (1438 m) și Cășoca mică (1439 m), care prezintă altitudinea maximă a zonei muntoase centrale.

3. Sectorul vestic, flancat de râurile : Buzău la est și Bîsca Chiojdului la vest, se caracterizează printr-un relief mai accidentat, care în Masivul Siriu atinge înălțimea maximă de 1668 m.

În lucrarea de față ne vom ocupa cu sectorul vestic și vom prezenta cîteva observații geomorfologice în Masivul Siriu, rezultate în urma cercetărilor de teren efectuate în anul 1953.

Masivul Siriu, desfășurat în sectorul vestic al Munților Buzăului, prezintă următoarele limite : la sud și sud-vest râul Siriul Mare (afluent pe dreapta al Buzăului) ; la est râul Buzău ; la nord și nord-vest pîriul Crasna ; limita vestică este formată din cursurile superioare ale râurilor : Siriul Mare și Crasna, ale căror bazine de alimentare (obîrșii) sînt separate printr-o cumpănă de ape, puternic ferestruită de eroziune regresivă, efectuată în special de Siriu, care prezintă un nivel de bază mai coborît cu circa 50 m. Cumpăna este cunoscută sub numele de „Curmătura Crasnei” (1175 m).

Privit din partea estică, de pe versantul drept al râului Buzău, care străbate o vale sălbatică, cu un profil transversal în formă de V ascuțit, și cu un profil longitudinal cu numeroase rupturi de pantă, Masivul Siriu prezintă un versant abrupt ce coboară în trepte.

¹⁾ „Siriu” este, după Weigand, un cuvînt de origină cumană, care înseamnă „deșertum” = loc pustiu, probabil fără pădure, asemenea cuvîntului „puszta” folosit de secui pentru a denumi golurile de munte dealtfel foarte numeroase în Masivul Siriu.

Versantul acesta abrupt este rezultatul unei eroziuni puternice, care a fost favorizată și de unele dislocații din profunzime, ce par să se confirme prin prezența izvorului termal, ce alimentează băile din satul

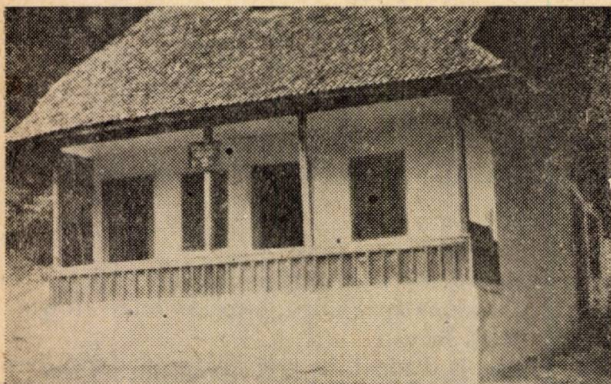


Fig. 1. Băile termale din satul Siriul

creastă muntoasă, care a fost fragmentată în două masive, printr-o șea cu aspect de strungă, destul de largă, datorită unui stadiu de eroziune mai vechi.

Urmărind vîrfurile rotunjite, din ce în ce mai reduse ca altitudine, care se ridică ușor deasupra înălțimilor uniforme din jur, ajungem la con-

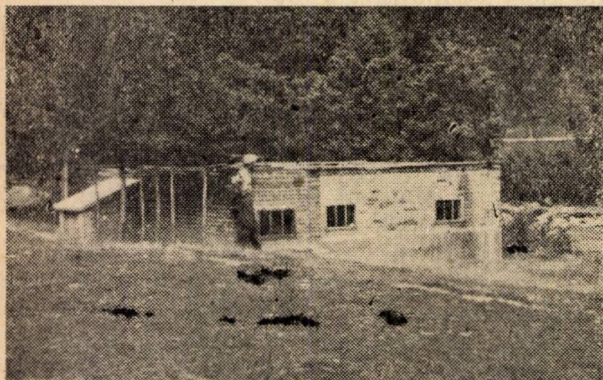


Fig. 2. Băile termale din satul Siriul

cluzia că această creastă muntoasă se continuă spre sud-vest, în sensul cutelor, dar se prezintă fragmentată de văi transversale, ce s-au readîncit, datorită schimbării nivelului de bază (schimbarea a fost provocată de mișcări epigenetice).

Senoniene (marne roșii cenușii cu fucoide și sisturi negre), ce se poate urmări pe linia : Crasna, Valea Botelor, Dealul Roșu, Dîlma Crasnei, Siriul, vest Slon, Mineciu-Ungureni. Cele două formațiuni distincte, care se întîlnesc pe linia mai sus amintită, se reflectă clar în morfologie, prin caracterele morfometrice ale regiunii.

La vest de linia aceasta de contact, sînt frecvente înălțimi care depășesc 1.700 m (ex. : Ciucaș 1.959 m, Gropșoarele 1.882 m, Zăganul 1.785 m,

Siriul. Privit însă de la Tabla Buții (din nord), aspectul morfologic al masivului se schimbă, deoarece se caracterizează prin prezența formelor mai domoale, rotunjite, asemenea unor cupole. Masivul Siriul care se prezintă unitar, apare fragmentat în două sectoare : Masivul Siriul care se continuă spre sud-vest, prin creasta ușor curbă a Muntelui Mălaia (cu formă alungită). Siriul și Mălaia, făceau parte din aceiași

În regiunea în care se desfășoară Masivul Siriul, întîlnim zona de contact dintre zona externă și cea internă a flișului, reprezentată printr-o fâșie de depozite

etc.), în timp ce spre est, altitudinea se reduce la 1.300—1.400 m (în medie) cu excepția Masivului Siriu (1668 m) și a Penteleului (1775 m).

Marile altitudini din partea vestică sint determinate de prezența conglomeratelor (conglomeratele de Bucegi, care apar și în acest sector), iar înălțimile din est se datoresc gresiei de Tarcău. Rîul Buzău, pînă la confluența cu pîraiele: Crăsnița (afluent pe stînga) și Crasna (afluent pe dreapta), străbate orizontul marno-grezos-conglomeratic (cretacic), pătrunde apoi în Senonian, care înconjură, asemenea unei fâșii înguste, gresia de Tarcău din Masivul Siriu, ce se continuă spre sud în Virful Gîlma (1194 m) desfășurat între riurile: Siriul Mare și Siriul Mic.

Buzăul după ce străbate partea nordică a masivului, unde gresia de Tarcău se îngustează, pătrunde în fâșia de Senonian, de unde se îndreaptă spre Nehoiși, săpîndu-și o vale îngustă, în aceeași gresie.

Din punct de vedere geologic, Masivul Siriu se continuă spre sud cu Virful Gîlma, care reprezintă o continuare a gresiei de Tarcău, înconjurată însă spre sud și est de o fâșie mai lată de Senonian.

Privit morfologic, Masivul Siriu este delimitat de valea rîului Siriul Mare, deosebindu-se de Virful Gîlma prin altitudine (se menține la ± 1.300 m) și prin prezența fenomenelor de nivație, care în mic se aseamănă cu cele glaciare.

Cele două rîuri: Siriul Mare și Siriul Mic, străbat aceleași formațiuni ca și Buzăul, cu deosebire că după ce confluează în Senonian, pătrund sub numele de Siriu, printr-o lamă de Oligocen superior și mediu (disodilice, menilite, gresie de Kliwa), apoi prin Oligocen inferior — Eocen superior (strate cu heroglife și disodile), Oligocen superior și mediu, iar de aci și pînă la vărsare în Buzău, străbat prin gresia de Tarcău.

Pîriul Botelor (în partea nordică a Masivului Siriu), afluent al Zăbrătaului, care-și adună apele din Dealul Seciului (1253 m, versantul estic al rîului Buzău), străbate prin gresia de Tarcău, zona de contact a

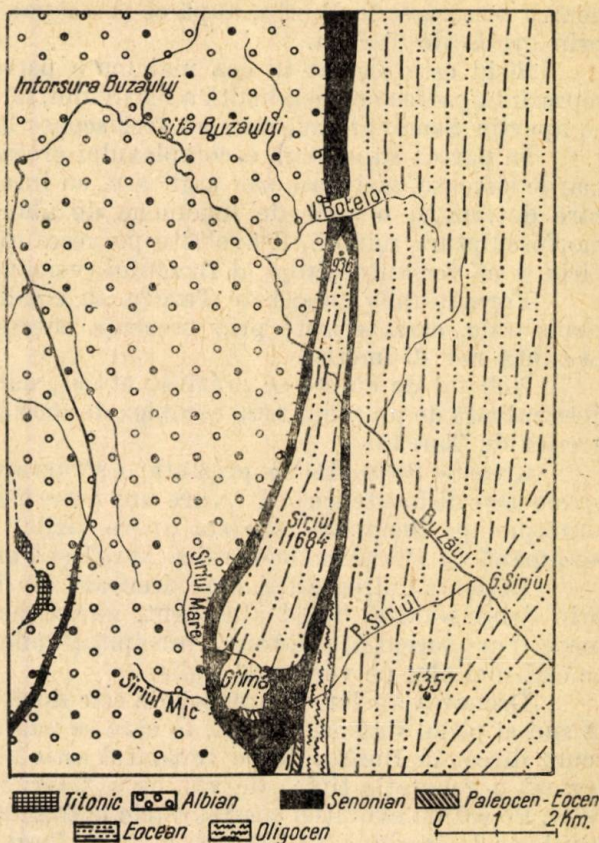


Fig. 3. Schița geologică a Masivului Siriu (după M. Filipescu)

Senonianului și prin orizonturile marno-grezoase-conglomeratice ale Albianului (Cretacic).

Pîriul Crasna (afluent pe dreapta al Buzăului) străbate prin Albian (orizontul marno-grezos-conglomeratic), apoi prin Senonian (fâșia vestică) pentru a se vărsa în Buzău, după ce și-a săpat albia din cursul inferior, prin gresia de Tarcău.

Siriu este format în cea mai mare parte din gresie de Tarcău, ce reprezintă partea cea mai înaltă a masivului, iar la periferie apar formațiuni ce aparțin Senonianului, care au fost scoase la zi datorită eroziunii.

În partea superioară a complexului gresiei de Tarcău se intercalează marne șiistoase, nisipoase sau argiloase, cu intercalații de gresii fine, dure, care determină o serie de fenomene de alunecare caracteristice pentru morfoscultura minoră, dezvoltate pe versanții văilor ce străbat Masivul Siriu și pe versantul drept al Buzăului (versantul estic al masivului).

Formațiunile gresiei de Tarcău au condiționat apariția unor forme structurale, caracterizate prin prezența cuestelor, iar văile respective se prezintă net disimetrice.

Relieful de cueste se prezintă etajat, datorită eroziunii diferențiale, determinată de prezența unui complex de roce cu durități diferite, în cadrul gresiei de Tarcău.

Creasta Siriș-Mălaia prezintă o structură relativ simplă: strate de gresie ușor dislocate spre vîrf, care sînt puternic fărîmîțate în adînc unde se suprapun pe Senonian (aceasta apare vizibil în valea Buzăului, care se aseamănă cu Prahova între valea Largă și Posada).

Rețeaua hidrografică, care drenează Masivul Siriu, se caracterizează prin debit solid și lichid abundent, numeroase rupturi de pantă, viteză mare (curs torențial), datorită precipitațiunilor (solide și lichide) bogate, ce cad mai ales pe versantul sudic.

Drenarea apelor este făcută de cele două văi colectoare: Sirișul Mare la sud și pîriul Crasna la nord, la care se adaugă o serie de pîrîiașe, ce se scurg direct în Buzău, de pe versantul estic al masivului. Aceste râuri au format o generație tipică de văi, ce a determinat o fragmentare intensă.

Pe seama evoluției acestei rețele hidrografice în timp, se pune geneza nivelelor de eroziune și a crestei (strunga) largi, care separă vîrfurile: Siriu și Mălaia.

La desăvîrșirea eroziunii au contribuit și fenomenele de nivație, foarte dezvoltate, pe care le vom analiza în continuare.

Urmărind harta fragmentării reliefului, vom observa o diferențiere a eroziunii fluviale, care a compartimentat și adîncit anumite sectoare din cadrul masivului, ce a căpătat astfel un aspect mai sălbatic.

Sectoarele în care predomină fragmentarea cea mai accentuată (0,3—0,4)¹⁾, se întîlnesc în regiunea de izvoare a pîriului Crasna (vf. Tătăruțul 1.266 m) spre curmătura Crasnei (cumpăna dintre bazinele rîurilor Crasna și Siriu) și mai ales pe versantul nord-vestic al Masivului Siriu și pe versantul nordic și vestic al Vf. Poarna de Rîpi (1472 m).

Acest versant se prezintă abrupt, datorită fragmentării foarte puternice exercitată de văile torențiale, care avansează regresiv spre cumpăna de ape.

¹⁾ 0,3—0,4 = 300,400 m/kmp. suprafață.

Versantul se prezintă abrupt, cu o pantă concavă, rezultată în urma adâncirii puternice, exercitată de torenții și văile torențiale, care s-au adâncit mult pe verticală.

Spre periferie gradul de fragmentare al masivului se reduce, încît întreaga regiune ocupată de bazinul mijlociu al riului Crasna, pînă la con-

fluența cu pîriul Manei, care-și adună apele de sub versantul nordic (1326 m), se menține între 0,1 — 0,2. Spre amont pînă la confluența cu pîriul Mana, se desfășoară abruptul Ur-

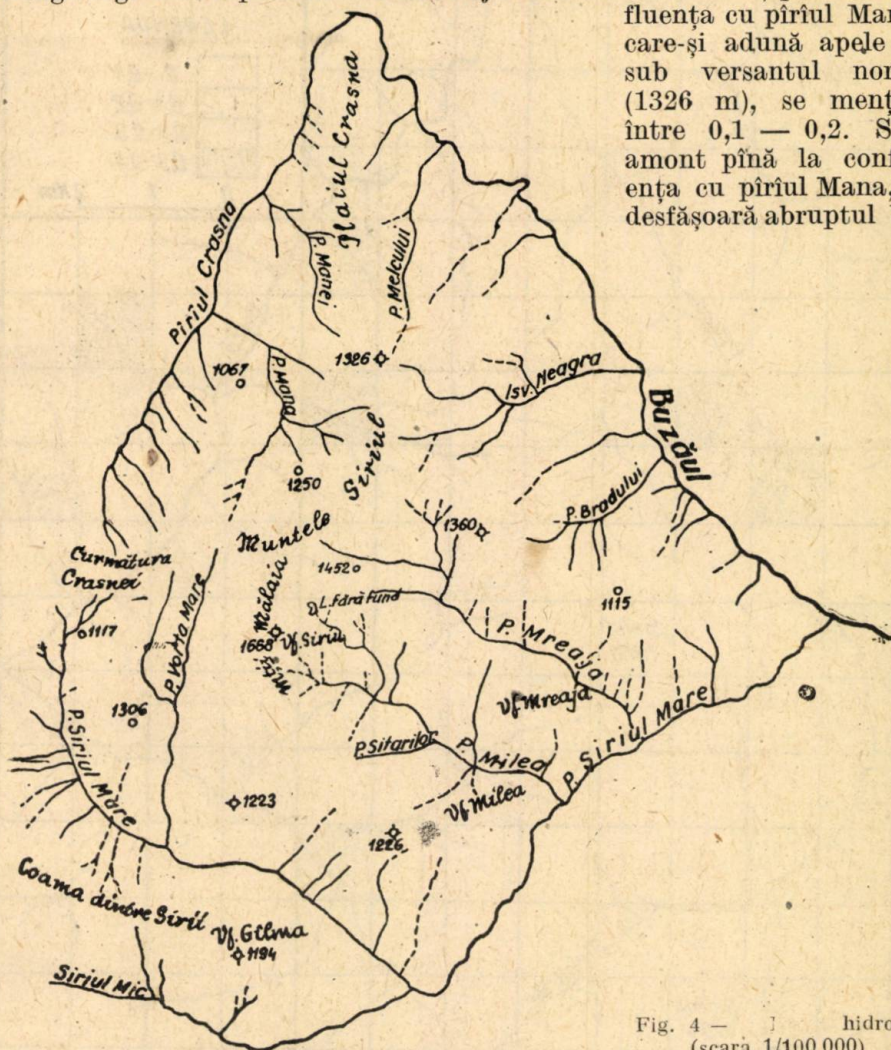


Fig. 4 — hidrograf
(scară 1/100 000)

lătoarea, care apare ca un perete (1050 m) puternic fragmentat de văi torențiale, ce au determinat formarea unor serii de pante concave.

Spre aval de confluența cu pîriul Manei, gradul de fragmentare scade între 0—0,1 în Plaiul Crasna, iar spre confluența cu Buzăul, pîriul Crasna străbate o zonă în care fragmentarea crește de la 0,1—0,2, iar în regiunea de confluență cu pîriul Manei între 0,2 și 0,3.

Pe valea Sîriului, către zona de izvoare, fragmentarea se menține între 0,2—0,3, și se păstrează pînă la confluența cu pîriul Mreața, de unde

scade între 0,1—0,2, către confluența cu Buzăul. În regiunea străbătută de pârâul Vîna Mare, afluent al Siriului, care-și adună izvoarele de pe versantul sud-vestic al Masivului Siriu, fragmentarea se menține în partea

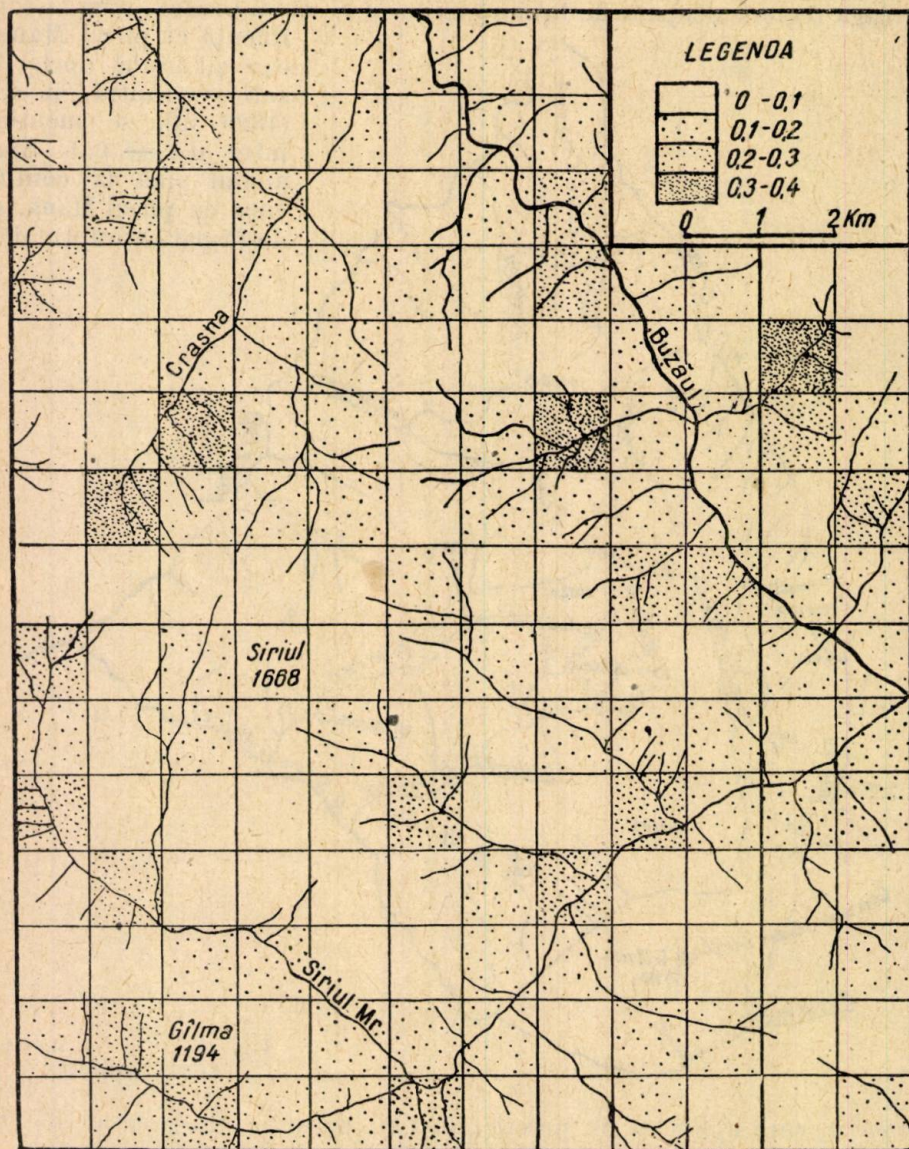


Fig. 5. — Harta fragmentării reliefului

superioară a pârâului între 0,1—0,2, în sectorul mijlociu 0—0,1, iar spre vărsare de la 0,2—0,3.

Fragmentare accentuată mai întâlnim de-a lungul pârâurilor Milea și Mreaja, afluenți ai Siriului, unde oscilează între 0,1—0,2 ; 0,2—0,3.

Pe valea Buzăului, între confluențele cu pârîurile Crasna și Siriș, fragmentarea este de 0,1—0,2, cu excepția sectoarelor străbătute de pârîul Izvorul Bradului 0,2—0,3, sectorul mijlociu al pârîului Izvorul Neagra, unde crește între 0,3—0,4 și acela din apropierea confluenței cu pârîul Harțașul (afluent pe stînga al râului Buzău) unde se menține între 0,2—0,3.

Pe Masivul Siriș apar o serie de nivele (platforme) de eroziune, rezultate în urma eroziunii fluviale, care a dus la nivelarea masivului. Nivelele de eroziune au rezultat ca efect al acțiunii sculpturale, exercitată de ansamblul de procese modelatoare, în funcție de natura rocilor.

În jurul Vf. Siriș și Mălaia se desfășoară un nivel de eroziune, care apare mai evident pe marginea nord-estică a acestora. Platforma rețază în același plan masivele: Bocirnea, Tătărăușul, Tătarul și ajunge pînă în ulucul larg și adînc, adevărată limită morfologică, format de văile superioare ale Teleajenului, de la care spre vest se înalță Masivul Zăganul-Țiglaie (Ciucas 1957 m), cărui îi dă ocol.

Acest nivel se continuă spre est, ca o suprafață ușor undulată, ce se menține în jurul cotei de 1400 m, pînă în povîrnișurile repezi ale Penteleului (1200—1500 m).

Pe Masivul Siriș mai apar două nivele de eroziune, mai puțin extinse, cu altitudine ce se menține în jur de ± 1.600 m, deasupra cărora se înalță Vf. Siriș, ce le domină cu circa 68 m.

Vîrfurile rotunjite ale Sirișului și Mălaiei, se înalță brusc deasupra nivelului de 1.200—1.500 m, cu circa 250 m, asemenea unor adevărați martori de eroziune.

Strunga, cu aspect de vale transversală, ce le desparte, a fost erodată pînă la nivelul platformei, încît se poate conchide că ambele sînt forme contemporane.

În aceleași condițiuni, se poate presupune că s-a format și valea vecină a Buzăului.

Nivelul acesta de eroziune (1.200—1.500 m), care ocupă mari suprafețe în lungul și latul arcului carpatic, dovedește existența unei perioade mai îndelungată de eroziune, în care s-a stabilit definitiv legătura morfologică între cei doi versanți, ai acestui fragment din Carpații Orientali.

Ulterior, apele muntene au pătruns prin eroziune regresivă peste cumpăna (creasta) apelor, erodînd suprafețe din ce în ce mai mari, care printr-o modelare ulterioară au dat naștere nivelului de ± 1.000 m. Acest nivel reprezintă platforma care se observă în regiunea Stalin (Bran, Poiana Stalin, Poiana Mărului, Baraolt), dezvoltată în special pe versantul ardelean al munților¹⁾.

Platforma se desfășoară și pe versantul muntean, sub forma unor fișii înguste și ușor boltite în trecători, care însoțesc văile transversale Bîsca Mare și mai ales Buzăul, ajungînd pe versantul exterior pînă la contactul munților cu Subcarpații.

În sectorul Masivului Siriș (pârîul Crasna-Siriș Mare), această platformă apare pe versantul drept al Buzăului, între pârîul Crasna și valea Melcului, se continuă apoi către sud sub forma unor fâșii mai înguste, care se măresc între Buzău și pârîul Mreaja.

Nivelul acesta de ± 1.000 m se poate urmări și în sectorul cuprins între rîurile Siriș Mare și Siriș Mic, printr-un petec redus în partea sudică

¹⁾ N. Orghidan : Urme de ghețari pe Masivul Siriș-Bul. SRRG. pag. 292—294, Buc. 1932.

a Vîrfului Gilma și o fâșie mai larg dezvoltată, desfășurată către V-NV. Urmărind harta pantelor, vom observa că pe versantul vestic predomină pante prăpăstioase, ce depășesc înclinarea de 45° și care în unele cazuri capătă aspectul de pereți verticali, ce alternează cu sectoare cu pante

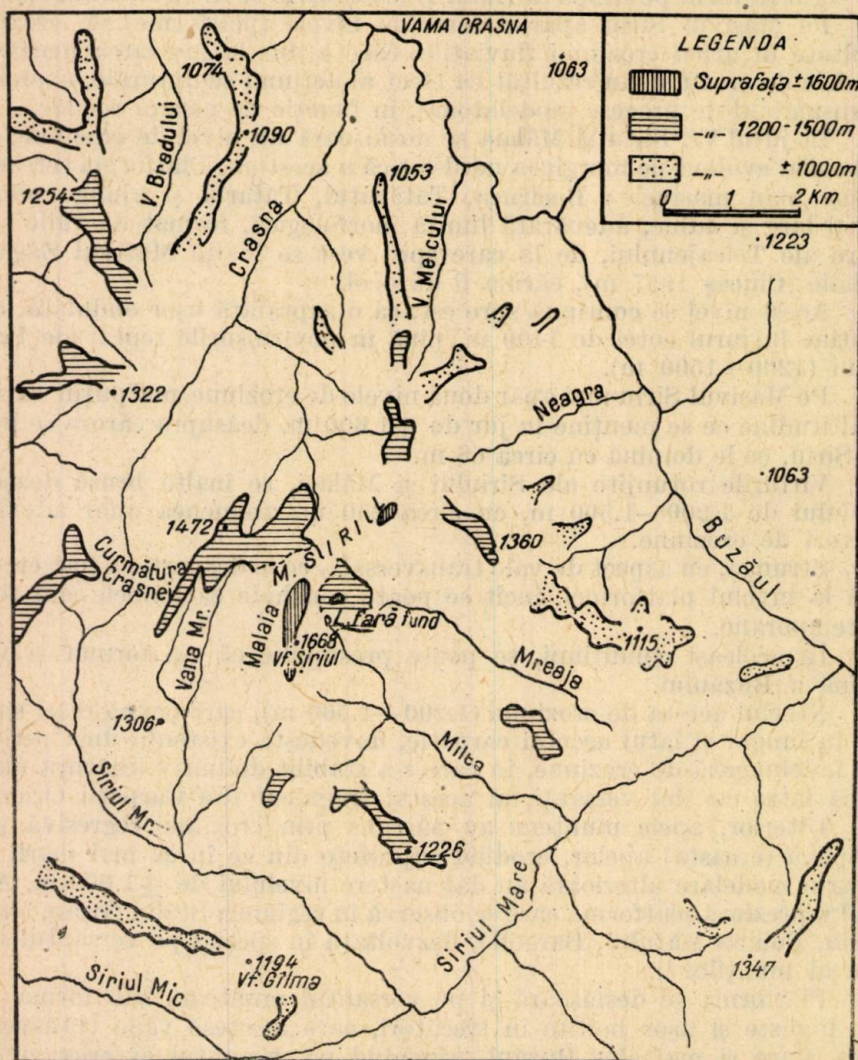


Fig. 6 — Harta morfologică

accentuate 32° — 45° , ce au favorizat dezvoltarea fenomenelor de dezagregare, desprinderi, grohotișuri și alunecări.

Pe versantul nord-vestic, către pîrîul Crasna, reapar pereții verticali, cu pante accentuate ce depășesc 45° , care prezintă aspect sălbatic în Poarna de Rîpi și Urlătoarea, ce alternează cu sectoare ale căror pante se mențin între 32° — 45° .

Restul suprafeței, desfășurată între valea Crasnei (nord) și valea Siriului (sud), prezintă pante ce oscilează între 12—32°, iar unele sectoare

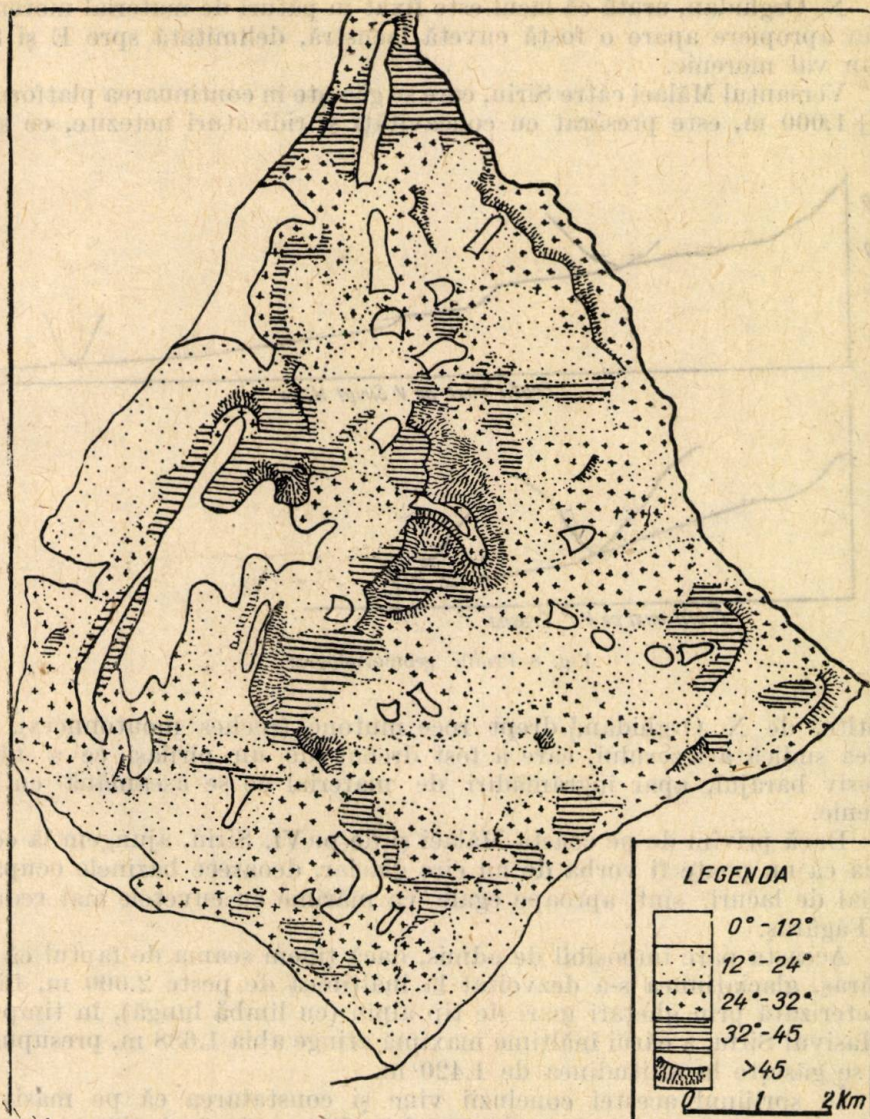


Fig. 7 Harta pantelor

mai reduse ca suprafață, din cadrul văilor, prezintă pante sub 6° și uneori între 6—8°.

Predomină pantele între 12—15°, care ocupă majoritatea regiunii Masivului Siriu.

Pe versantul sud-estic al Mălaei, despărțită de Siriu (1668 m) prin strunga mai sus menționată, apare iezerul de pe Siriu, cunoscut sub numele de Lacul Vulturilor sau Lacul fără fund.

Lacul ocupă un bazin săpat în gresie de Siriu și în material aluvionar, deluvial și proluvial.

N. Orghidan, arată că lacul este fixat în pături de material morenic, iar în apropiere apare o fostă cuvetă lacustră, delimitată spre E și SE de un val morenic.

Versantul Mălăei către Siriu, care se găsește în continuarea platformei de ± 1.000 m, este presărat cu concavități și ridicături netezite, ce sînt

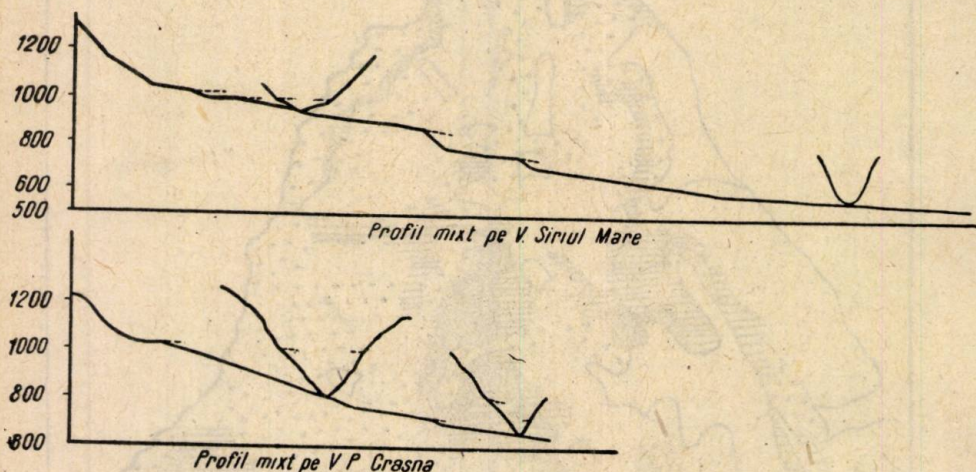


Fig. 8 Profile geomorfologice

socotite, [de N. Orghidan,] drept roce mutone (roches moutonnées). În partea sudică a iezerului, care a fost drenat de un pîrîiași ce a tăiat regresiv barajul, apar îngrămădiri de material ce se aseamănă cu cel morenic.

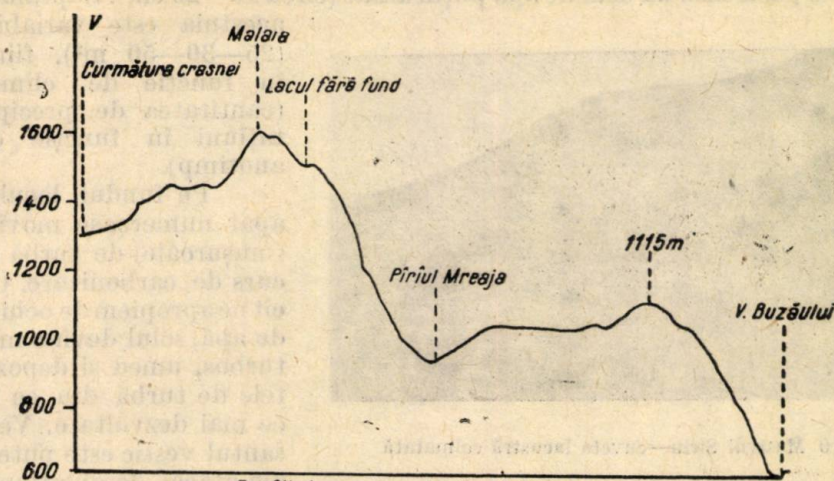
Dacă privim de pe coasta Mălăei și de pe Vf. Siriu, ajungem la concluzia că nu poate fi vorba de un circ glaciatic, deoarece bazinele ocupate parțial de lacuri, sînt aproape egale ca mărime cu cuvetele mai reduse din Făgăraș.

Aceasta pare imposibil de admis, dacă ținem seama de faptul că pe Făgăraș, glaciațiunea s-a dezvoltat la înălțimea de peste 2.000 m, fiind caracterizată prin ghețari mari de tip alpin (cu limbă lungă), în timp ce pe Masivul Siriu, a cărui înălțime maximă atinge abia 1.688 m, presupusul circ se găsește la altitudinea de 1.420 m.

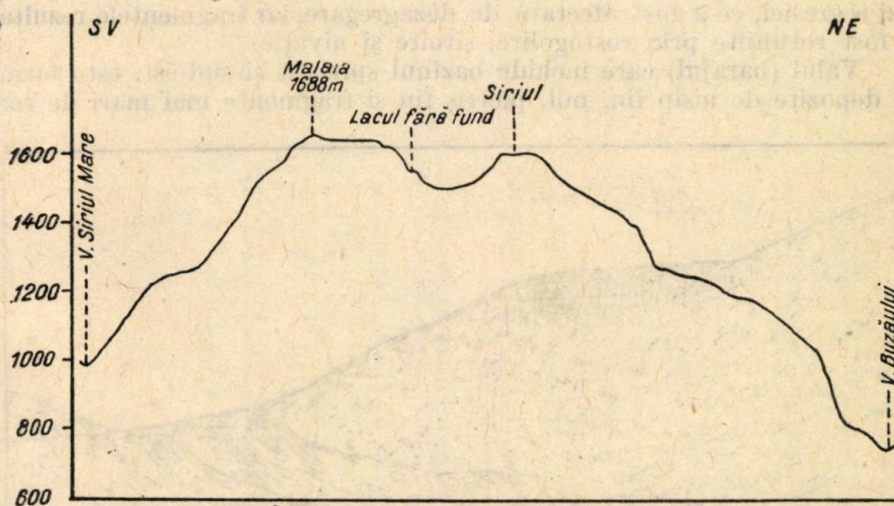
În sprijinul acestei concluzii vine și constatarea că pe masele muntoase învecinate, care prezintă altitudini mai mari (Ciucas 1957, Zăganul 1785 m, Gropșoarele 1882 m), nu găsim urme glaciare, deoarece în Carpați, circurile glaciare s-au format numai în zonele ce depășesc 2.000 m și numai morenele terminale ajung la 1.700 și chiar 1.500 m (ex. Munții Retezat).

În regiunea respectivă apare o mică cuvetă, în formă de patrulater, în prezent aproape complet colmatată, acoperită cu vegetație, o mlaștină ce ocupă o suprafață de circa 3/8 ha, desfășurată NV-SE. Această cuvetă care mai păstrează foarte puțină apă, este drenată de un mic pîrîiași torențial, care în lunile de vară (august mai ales) este total lipsit de apă.

Această cuvetă redusă ca suprafață, transformată într-un bazin de alimentare torențial, este în legătură cu lacul propriu zis printr-o vale,



Profil transversal prin M. Siriul



Profil transversal prin M. Siriul

Fig. 9 Profile geomorfologice

care s-a adîncit prin eroziune regresivă în nivelul de 1.200—1.500 m și se drenează către S-E.

Lacul se găsește dispus pe povîrnișul sud-estic al Mălaei.

În primul rînd ne impresionează fișia îngustă asemănătoare cu o strungă, care se întinde pe după capătul dinspre Siriul al Mălaei, în prelungirea nivelului de 1400 (platforma de 1200—1500 m).

Bazinul lacului nu mai conține decît puțină apă, provenită dintr-o serie de izvoare superficiale, cu debit redus, ce se strecoară de pe versantul abrupt al Mălaei.

Lacul are o formă elipsoidală și ocupă un bazin cu o suprafață de circa 1 ha, orientat NE-SV, aproape complet lipsit de apă, care la capătul sud-vestic păstrează un ochi de apă puțin adânc (circa 10—20 cm). Suprafața

acestuia este variabilă (25—30—50 m²), fiind în funcție de climat (cantitatea de precipitațiuni în funcție de anotimp).



Fig. 10 Masivul Siriș—cuveta lacustră colmatată

șiroire și procese de alunecare (superficiale), care au determinat apariția la zi a gresiei, ce a fost afectată de dezagregare, iar fragmentele rezultate au fost rotunjite prin rostogolire, șiroire și nivație.

Valul (barajul) care închide bazinul spre est și sud-est, este format din depozite de nisip fin, ml, pietriș fin și fragmente mai mari de roce.

Pe fundul lacului apar numeroase movile (mușuroaie) de turbă în curs de carbonizare. Cu cât ne apropiem de ochiul de apă, solul devine mai turbos, umed și depozitele de turbă din ce în ce mai dezvoltate. Versantul vestic este puternic atacat de ablațiune,

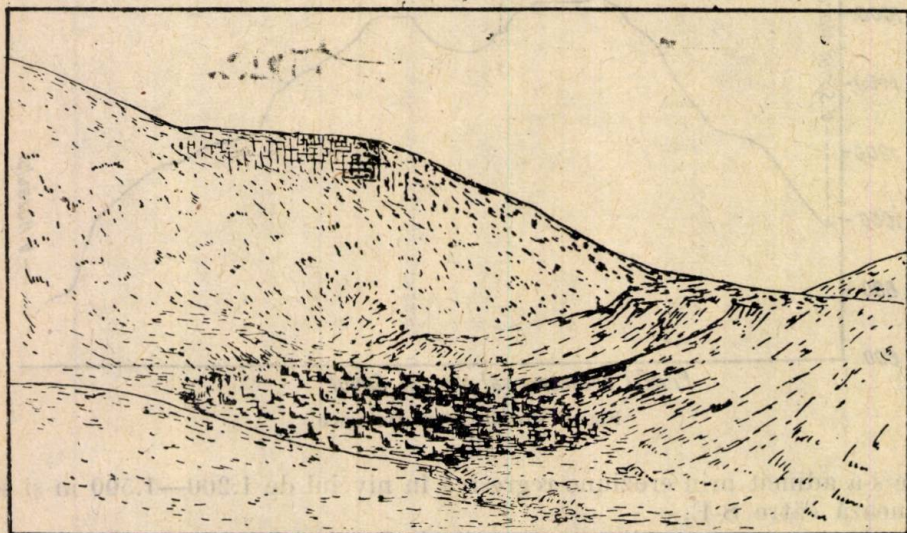


Fig. 11. Schiță panoramică — în primul plan cuveta lacustră colmatată, formată la baza abruptului Mălăei.

La capătul sudic al bazinului, apar în aceeași direcție, depozite formate din aceleași materiale.

Aceste depozite socotite de N. Orghidan drept material morenic, reprezintă în realitate un val pseudo-morenic, un fragment al actualului nivel de ± 1.400 m (platforma de 1.200—1.500 m) acoperit cu o cuvertură groasă formată din fragmente dezagregate, rostogolite și parțial rotunjite

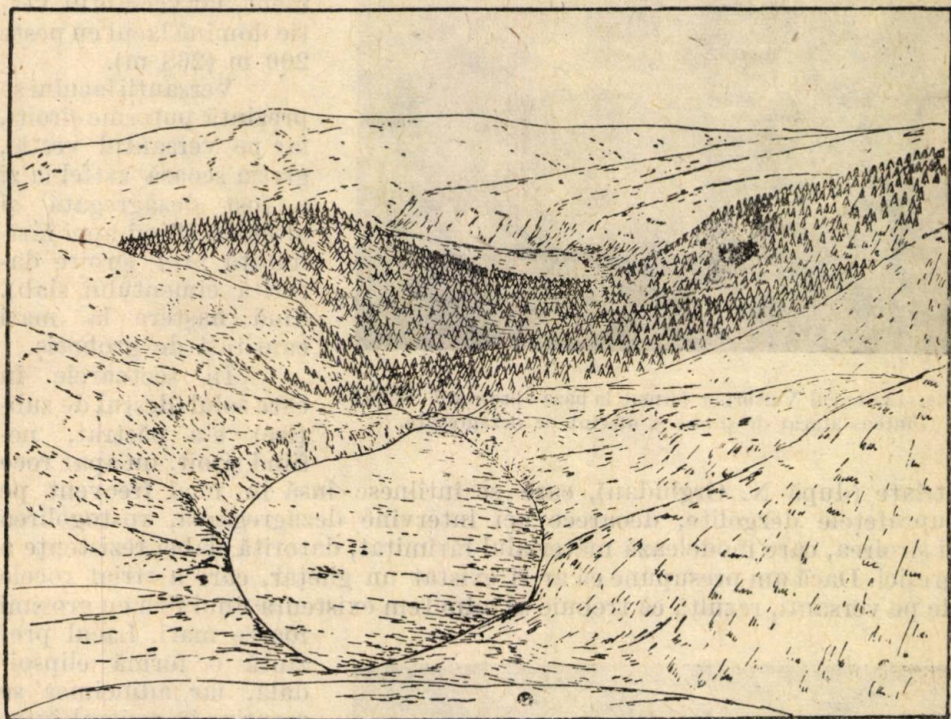


Fig. 12. Schița panoramică — Lacul Vulturilor

de pe versantul Mălăei (cu pantă de 35° — 50°) fixate în mîl, provenite în urma transportului deluvial.

Pe flancul estic al acestui val, apar fragmente parțial rotunjite de material dezagregat, căruia N. Orghidan îi atribuie origină glaciară (roches moutonnées), rostogolit de pe versantul Mălăei, unde se observă numeroase grohotișuri ce altneacă pe panta structurală.

Versantul acesta al Mălăei apare îngropat în grohotișuri și material deluvial, provenite din partea superioară a masivului.

Cu circa 50 m mai jos de primul lac, către SE, se găsește iezerul de pe Siriu „Lacul Vulturilor” sau „Lacul fără fund”.

Între cele două lacuri apar două văi: prima orientată N-SE, iar secunda V-E, E-S, în prezent complet obturate de material deluvial.

Lacul se găsește adăpostit într-un bazin, asemenea unui cuib (un circ cu o suprafață de aproape 1 ha) încrustat în bancurile de gresie ale Mălăei, peste care se suprapun depozite deluviale.

Bazinul acestui lac, este alimentat de o serie de izvoare superficiale, care apar din versantul Mălăei.

Valurile pseudo-morenice, au o înălțime relativă de 20—25 m (raportate la oglinda lacului), încît după părerea lui N. Orghidan, care le socotește

drept depozite morenice, ar urma să admitem existența unui firn destul de mare, ceea ce pare imposibil pentru altitudinea de 1.420 m. Bazinul lacustru este puțin adâncit în rocele de fundament, iar versantul vestic domină lacul cu peste 200 m (268 m).

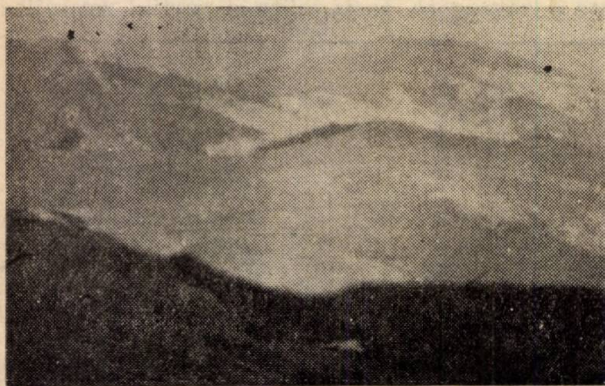


Fig. 13. Lacul Vulturilor format la baza abruptului Mălaei intens atacat de șiroire și afectat de dezagregare.

striate (după N. Orghidan), care se întâlnesc însă în mod frecvent pe suprafețele dezgolite, deoarece aci intervine dezagregarea, rostogolirea și șiroirea, care modelează materialul fărimțat, datorită slabei rezistențe a gresiei. Dacă am presupune că ar fi existat un ghețar, care a striat rocele de pe versanți, rezultă că trebuie să admitem existența unui firn cu grosimi foarte mari. Lacul prezintă o formă elipsoidală, iar adâncimea se menține în general între 1—1,50—2 m.



Fig. 14. Lacul Vulturilor format la baza abruptului Mălaei intens atacat de șiroire și afectat de dezagregare

Urmărind depozitele, vom observa că în loc de material morenic, întâlnim fragmente de gresie îngropate în argilă deluvială, nisip provenit din dezagregarea și alterarea gresiilor slab cimentate, bogate în argilă și podzol.

Valurile acestea de material care prezintă o altitudine mare, apreciate de N. Orghidan drept morenice, ar duce în acest caz la concluzia că sînt opera unui mare ghețar, asemenea celor formați la înălțimi ce depășesc 2.000 m. Înălțimea redusă (1420 m) cît și natura materialului, contrazic cele susținute de N. Orghidan.

O parte din apa lacului se infiltrează prin materialul aluvionar de pe fundul bazinului și apare mai în aval sub forma unui izvor, care se

scurge într-un bazin de alimentare (situat cu circa 20—25 m mai jos ca lacul), de unde își adună apele un afluent al pîrîului Milea, tributar riului Siriul Mare.

Depozitele care înconjură lacul sînt formate din fragmente colțuroase, provenite în urma proceselor de dezagregare fizică și chimică.

În bazinul lacului se găsesc fragmente de gresie, provenite în urma proceselor de dezagregare și rostogolire, pe care în mod greșit N. Orghidan

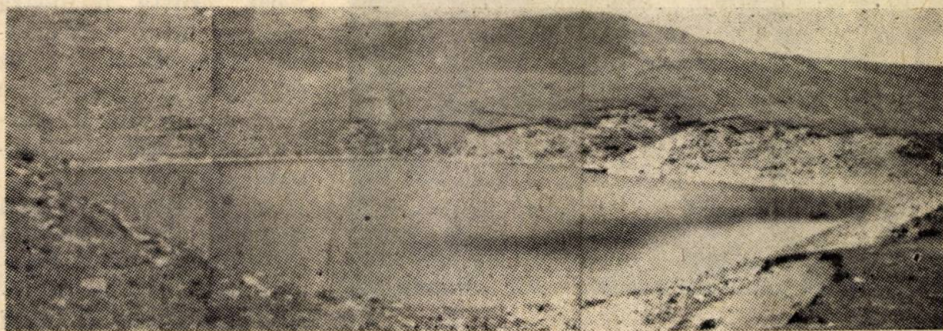


Fig. 15. Lacul Vulturilor înconjurat de material pseudo— morenic și fragmente de gresie dezagregate din peretele abrupt al Malaei

le trece în categoria rocilor rotunjite de ghețar. Pe versantul Mălaei, în apropierea valurilor de material, apar suprafețe netezite și ușor adîncite, asemenea unor jghiaburi, rezultate în urma acțiunii de șiroire și nivație.

Se observă frecvente transporturi de material, ce se acumulează la baza versantului, în apropierea lacului, care ne confirmă că fenomenul se continuă într-o formă mai redusă și în prezent, datorită acțiunii agenților externi (șiroire, nivație, dezagregare, etc.).

Formele descrise mai sus sînt caracteristice pentru regiunile muntoase, afectate de fenomene de nivație, deoarece morenele glaciare se întînesc numai la mari altitudini (cu excepția versantului exterior al Bucegilor, unde ajung pînă la 1.350 m — Wachner), iar circurile deasupra limitei de 2.000 m, încît nu putem admite existența unui circ glaciatic în Masivul Siriu, la altitudinea de 1.420 m.

Se poate deci admite, că în acest bazin lacustru (circ de nivație) se acumula în timpul perioadelor glaciare cuaternare o cantitate mai mare de zăpadă, care era îngrădădită și tasată de vînt, încît forma o masă destul de groasă ce exercita o acțiune asemenea celei glaciare.

Zăpada se tase și aluneca asemenea unor avalanșe, sub formă nivală sau semiglaciatică (zăpada prezenta la suprafață o crustă), de pe versantul abrupt al Mălaei, dînd astfel naștere formelor descrise anterior.

Aceste concluzii sînt confirmate și de constatările pe care le-am făcut pe teren.

În bazinul ocupat de cele două lacuri, se acumulează în timpul iernii o mare cantitate de zăpadă, care atinge grosimi de 10—20—30 m, deoarece în acest circ de nivație este îngrădădită și zăpada spulberată de pe vîrfuri, de vîntul ce acționează pe direcția nord-est, sud-vest (Crivățul).

Zăpada îngrămadită în acest adăpost, se transformă în ghiață (formează o crustă de ghiață la suprafață) datorită presiunii și aportului de apă provenit din șiroirea versanților (în special de pe versantul abrupt al Mălaei). Zăpada presată persistă până la sfârșitul lunii iulie, iar sub crustă

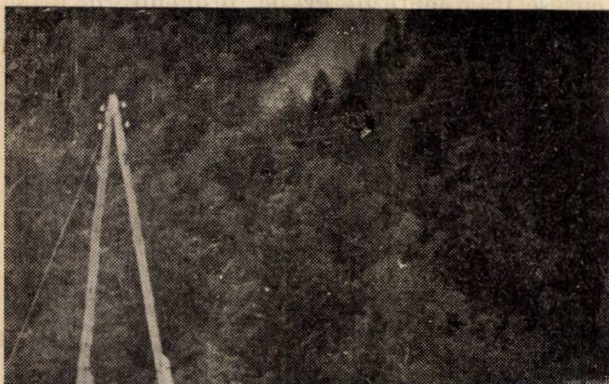


Fig. 16. Versantul estic al Masivului Siriu, versantul drept al Buzăului, împădurit

circulă numeroși torenți, care contribuie la modelarea intensă a versanților. În timpul primăverii, crusta formează mari avalanșe, care exercită o puternică acțiune de frecare, încât distruge parțial și pădurea, dezvoltată în părțile inferioare ale masivului.

Crusta de ghiață formată la suprafața stratului de zăpadă tasată, este destul de rezistentă, încât te poți deplasa fără să te scufunzi. Prezența celor două bazine lacustre

(circuri de nivație) a fost determinată de următorii factori mai importanți :

1. Versantul abrupt al Mălaei, orientat spre S-E.
2. Eroziunea fluviatilă ce a format bazinele de recepție, care au favorizat stagnarea zăpezilor, transformate ulterior în circuri de nivație.
3. Fenomenele de nivație, mult mai dezvoltate în Cuaternar, care acționează și în prezent, datorită precipitațiilor solide abundente și mai ales acțiunii eoliene (Crivățul) care spulberă, îngrămădește și tasează zăpada în cele două bazine, la adăpostul abruptului Mălaei.
4. Relieful preexistent rezultat al acțiunii fluviatile și torențiale, a fost modelat sub formă nivală de agenții externi și de zăpada înghețată, la care s-au adăugat și torenții, ce circulau sub crusta de ghiață.
5. Acțiunea de modelare a fost completată printr-o șiroire puternică, la care s-au adăugat eroziunea torențială și dezagregarea, ce au determinat formarea unei mari cantități de grohotiș.
6. Izvoarele care țîșnesc de sub versantul Mălaei, au contribuit de asemenea la accentuarea eroziunii și la transformarea masei de zăpadă prin imbibare cu apă, într-o crustă de ghiață formată la suprafață, destul de groasă.
7. Complexul acesta de modelare (șiroire, torenți, acțiune nivală, crustă glaciară, izvoare), completat cu procese de dezagregare, spulberare și îngrămădire a zăpezii de către vînt, a dus la formarea circurilor de nivație, în care s-au dezvoltat ulterior cele două bazine lacustre.
8. Acțiunea sculpturală a fost favorizată și de condițiile geografice locale : lipsa pădurilor, pantă accentuată, sol subțire (distrus prin pășunat excesiv) și precipitațiuni foarte abundente (în timpul iernii în stare solidă).
9. Intensitatea accentuată a vîntului poate fi dovedită și prin pîlcurile de arini (*alnus viridis*), care se prezintă aplecați spre suprafața solului asemenea enuperilor (*juniperus comunis-sibirica*).

10. Marea cantitate de zăpadă tasată și acoperită la suprafață de crusta de gheață, care persistă o perioadă îndelungată, datorită insolajiei reduse, la care se adaugă acțiunea complementară a factorilor mai sus amintiți, a dus la formarea celor două bazine lacustre ce pot fi socotite



Fig. 17. Stînă pe Masivul Siriu.

drept circuri de nivație (suflături) și a depozitelor de material îngrămădit sub formă de valuri (roci dezagregate, material deluvial), cu aspect de pseudo-morene.

În apa lacului se găsesc lipitori—*Xirudo medicinalis*) și salamandre (*Salamandra maculosa*), iar întreaga regiune înconjurătoare este lipsită de pădure și se prezintă asemenea unei pășuni alpine.)

Limita superioară a pădurii se prezintă mult coborîtă, sub 1.500 m altitudine, datorită defrișărilor ce au contribuit la dezvoltarea unui pășunat intens. Numai în cadrul văilor, pădurea înaintază pînă la 1.550 m. Pășunea este foarte bună și hrănește numeroase turme de oi (în special din satul Siriul.)

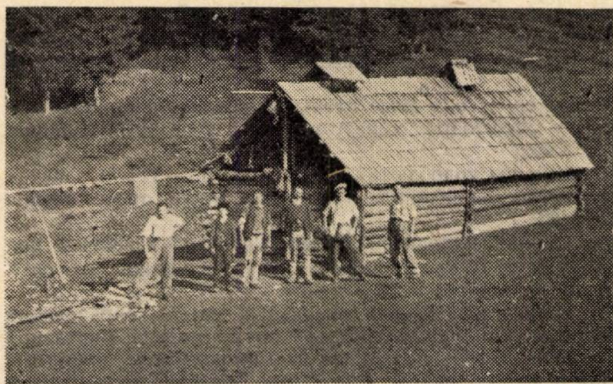


Fig. 18. Stînă pe Masivul Siriu

Pășunea este amenințată de enuperi încît se impune o acțiune de ameliorare, mai ales că apariția izvoarelor în cadrul bazinelor superioare ale văilor, completează necesarul pentru creșterea cornuțelor mici.

Se impune de asemenea, să se facă împădurirea văilor (a bazinelor de recepție), a torenților și a regiunilor afectate de procese de dezagregare, șiroire, avalanșe, etc.

Din cele prezentate în această lucrare, putem conchide că „Lacul Vulturilor” și relieful înconjurător, nu sînt un rezultat al acțiunii ghețarilor cuaternari, deoarece limita lor s-a menținut la 2.000 m, ci forme de nivație, la modelarea cărora au mai contribuit și ceilalți agenți externi complementari. Acțiunea acestora a fost favorizată și de condițiile geografice locale existente, la care se poate adăuga și acțiunea omului ce a influențat negativ și a modificat în parte aspectul cadrului natural, din regiunea Masivului Siriu.

- [1] Filipescu M. — Etude géologique de la région comprise entre les vallées du Teleajen et du Slănic-Bisca Mică. Comptes Rendus des séances. Tom XXIII (1934—1935) București 1940 și Buletinul laboratorului de mineralogie Buc. 1937.
- [2] Orghidan N. — Urme de ghetari pe Siriu. Buletinul SRRG, București 1932. —

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ В МАССИВЕ СИРИУ

Массив Сириу принадлежит западной зоне гор Бузэу, развертывающихся в виде широкой дуги открытой в северу, между реками Биска Киождулуй на западе и Биска Мика на востоке.

Массив Сириу имеет следующие границы: на юге и юго-западе — река Сириу Маре, на востоке — река Бузэу, на севере и северо-запад — ручей Грасна; западная граница представлена верховьями рек Сириул Маре и Красна, бассейны питания которых разделены подоразделом известным под именем „Курмзтура Красней“ (1175 м).

Массив представляется расчлененным в два участка: Сириул и Мелая, связанные седловиной в виде довольно широкого ущелья в результате более старого цикла размыва.

В участке массива встречаем контактовую зону между внешней и внутренней зонами флиша; представленную полосой сенонских отложений (серокрасные мергели с рукоидами и черными сланцами) прослеживаемых по линии: Красна, Валя Ботелор, Дялул Рошу, Дылма Красней, Сириу, запад Слона, Мынечу-Унгурень.

Две резко отличающиеся образования, наблюдаемые по этой линии, проявляются морфологически, морфометрическими особенностями района.

Дренирование вод осуществляется при помощи двумя водосборными долинами: Сириул Маре и Красна, к которым присоединяется ряд ручьев стекающих непосредственно в реку Бузэу.

Исследуя карту расчлененности рельефа замечаем дифференцирование речной эрозии, которая разделила в ряд отдельных участков и углубила некоторые участки в пределах массива, в результате чего массив получил более дикий вид.

Можно выделить три базиса размыва, находящихся на слеующих высотах: ± 1000 м, $1200-1500$ и ± 1600 м. Карта уклонов показывает что на западном склоне преобладают крутые наклоны превосходящие 45° и получающих в некоторых случаях вид отвесных стен, чередующихся с участками со значительными наклонами порядка $32-45^\circ$, способствовавшими развитию явлений выветривания, смещения, осыпания и оплзания.

На северо-западном появляются снова отвесные стены, с наклонами превышающих 45° , в участке Поярна де Рыпэ у Урлэтора чередующихся с участками наклоны которых колеблются в пределах $32-45^\circ$.

В остальной части массива наклоны колеблются в пределах $12-32^\circ$, а в некоторых участках имеются менее развитые поверхности в пределах долин, представлены наклонами от 6 до 8° и даже менее 6° .

На северо-восточном склоне Мелая находится Иезер Сириу-а, известное под именем Озеро Вултурилор или Лакул фэрэ фунд (Озеро без дна) состоящее из двух озерных бассейнов, из которых один в процессе исчезновения.

Эти два озерных бассейна развились в пределах нивальных цирков, образование которых обязано комплексу моделирования (поверхностные воды, потоки, нивальное действие ледниковая корка, лавины, источники), к которым присоединяются процессы выветривания, разнота, накопления и усадки снега, благодаря действию интенсивной эрозии (ветер Кривац).

Озера Вултурилор и вмещающий рельеф не являются результатом деятельности четвертичных ледников, граница которых осталась на высоте 2000 м, а — нивальными формами моделированию которых способствовали и остальны дополнительные агенты.

OBSERVATIONS GÉOMORPHOLOGIQUES DANS LE MASSIF „SIRIU”

Résumé

Le Massif Siriu appartient à la zone Ouest des Monts Buzău, qui se déroulent comme un arc largement ouvert vers le Nord, compris entre les rivières Bisca Chiojdului à l'Ouest et Bisca Mică à l'Est.

Les Massif Siriu a pour limites : au Sud et au Sud-Ouest la rivière Siriul Mare, à l'Est la rivière Buzău, au Nord et au Nord-Ouest le ruisseau Crasna ; la limite Ouest est formée par les cours supérieurs des rivières Siriul Mare et Crasna, dont les bassins d'alimentation sont séparés par une ligne de partage d'eaux, connue sous le nom de „Curmătura Crasnei” (1.175m).

Le massif est fragmenté en deux secteurs : Siriul et Mălaia, unis par une selle, à l'aspect de „strungă”, assez large, due à un stade d'érosion plus ancien.

Dans la région du massif nous rencontrons la zone externe et celle interne du flich, représentée par une bande de dépôts Senoniens (marnes rouges-grises, avec de fucoides et de schistes noirs) qui peut être poursuivie sur la ligne : Crasna, Valea Botelor, Dealul Roșu, Dîlma Crasnei, Siriu, Ouest Slon, Mîneciu-Ungureni.

Les deux formations distinctes qui s'observent sur cette ligne, se reflètent morphologiquement par les caractères morphométriques de la région.

Le drainage des eaux est fait par les vallées collectrices Siriul Mare et Crasna, auxquelles s'ajoutent de petits ruisseaux qui s'écoulent directement dans le Buzău.

En poursuivant la carte de la fragmentation du relief, nous allons observer une différence de l'érosion fluviale, qui a divisé en compartiments et a approfondi certains secteurs de la zone du massif, qui a gagné ainsi un aspect plus sauvage.

On peut distinguer trois niveaux d'érosion, disposés aux altitudes suivantes : ± 1000 m. 1200—1500 m. et ± 1600 m. — La carte des pentes nous montre que sur le versant Ouest prédominent les pentes escarpées, qui dépassent 45° et qui, en de certains cas, gagnent l'aspect de murs verticaux, alternant avec de secteurs à de pentes accentuées (32° — 45°), qui ont favorisé le développement des phénomènes de désagrégation, détachements, éboulements et glissements.

Sur le versant Nord-Ouest, on voit apparaître de nouveau les murs verticaux, avec de pentes qui dépassent 45° , dans la Poearna de Rîpi et Urlătoarea, alternant avec de secteurs dont les pentes se maintiennent entre 32° — 45° .

Dans le reste du massif, les pentes oscillent entre 12° — 32° , et dans de certains secteurs, plus réduits comme superficie, du cadre des vallées, on trouve de pentes entre 6° — 8° et même sous 6° .

Sur le versant Sud-Est de Mălaia, on trouve le lac de Siriu, connu sous le nom de Lacul Vulturilor ou Lacul fără fund (Le lac sans fond), formé par deux bassins lacustres, dont un en cours de disparation. — Ces deux bassins lacustres se sont développés dans le cadre de certains cirques de nivation, dont la formation est due à une complexité de modelages (ruissellements, torrents, action nivale, croûte glacière, avalanches, sources), auxquels s'ajoutent de procédés de désagrégation déflations, entassement et tassement de la neige, dues à l'action éolienne intense (Crivățul).

Lacul Vulturilor et le relief environnant ne sont point le résultat de l'action des glaciers quaternaires, dont le limite s'est maintenue à 2.000 m., mais de formes de nivation, au modelage desquelles ont contribué aussi les autres agents complémentaires.

LACUL URLEA CU BAZINUL SĂU HIDROGRAFIC

ION T. PIȘOTA

Urlea face parte din seria lacurilor glaciare ale masivului Făgăraș.

Primele cercetări limnologice au fost făcute în anul 1914 de către Otto Phlepps, iar de atunci și până astăzi în literatura de specialitate nu se mai întâlnește nici-o lucrare cu un astfel de conținut.

Studii hidrologice asupra lacurilor alpine s-au făcut și în anul 1936 de către St. Mihălcescu, dar numai pentru partea vestică a masivului Făgăraș.

În vara anului 1956 am efectuat cercetări limnologice asupra majorității lacurilor din Făgăraș în vederea unei lucrări de sinteză.

Lacul Urlea este așezat în circuitul glaciar a văii Urlea — Poșorta la o altitudine 2170 m. (după altimetrul laboratorului de Geografie fizică București).

Spre deosebire de celelalte lacuri din masivul Făgăraș care au o așezare centrală în cadrul circuitului glaciar, — lacul Urlea prin poziția lui geografică, ocupă un loc suspendat pe versantul drept al circuitului Urlea.

Ca orice căldare glaciară, lacul Urlea este mărginit în cele patru puncte cardinale de o serie de masive caracteristice zonei alpine. Astfel, în partea de est malul lacului este dominat de Vf. Zîrnei (2312 m); la sud de șeaua Vîrtoapele la vest de masivul Mușetescu și Bindea (2450 m), iar la nord, lacul Urlea prezintă o deschidere largă spre circuitul propriu zis și Vf. Urlei (2475 m).

Piscurile și costurile, care înconjură lacul, prezintă pante destul de accentuate și o diferență de nivel de 150-275 m. față de oglinda apei.

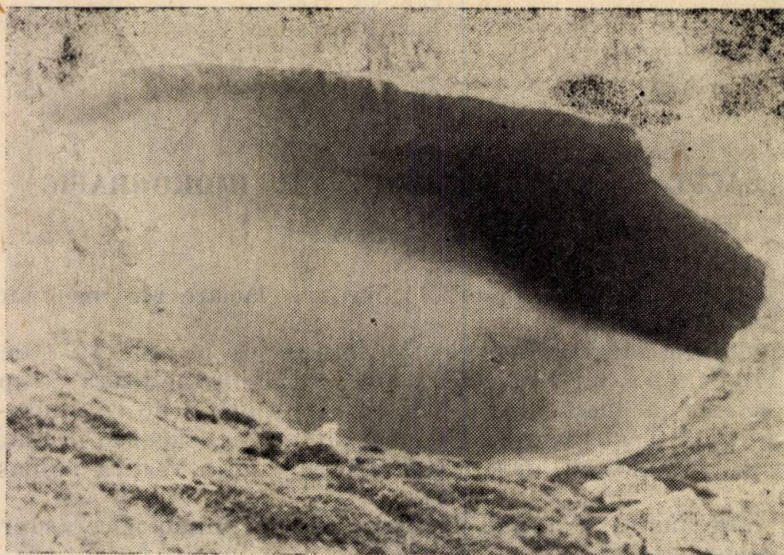
Pe panta estică și sudică a versanților întâlnim o serie de materiale desagregate (grohotișuri, nisipuri etc.) care în bună parte ajung în lac datorită apei de șiroire. În partea de vest, versantul are o masă de grohotișuri formată din șisturi cristaline.

Elementele limnologice și geneza lacului

Ridicarea batimetrică a lacului s-a făcut între 23-27 Iulie 1956, cu sprijinul studenților practicanți: Vlaicu Dumitru, Dogeanu Elena, Joița Georgeta și Miltiade Nicolae. Timpul a fost favorabil lucrărilor.

Suprafața ocupată de lacul Urlea este de 20.150 m. p. și are forma unui semicerc. Perimetrul lui este de 605 m. și are un coeficient de sinuozitate (Cs) al malurilor de 1,20 (schita nr. 1).

Lungimea maximă considerată pe direcția vest-est atinge 225 m., iar lățimea maximă 125 m. (pe direcția N-S.). Lățimea medie apreciată pe întreaga suprafață are 89,5 m. Analizînd malurile, constatăm că



Lacul Urlea văzut depe Virful Bindei.

partea cea mai sinuoasă a lacului se află în partea nordică. Aici malul este stîncos și cu un bogat depozit morenic.-

Malul opus (sudic) nu prezintă decît un golf pe versantul căruia zăpada persistă pînă în luna august.-

Materialele desagregate (grohotișuri de dimensiuni mari) de pe versantul vestic sînt distribuite haotic și au aspectul unui torent ce ar lega Vf. Bindei de lac.-

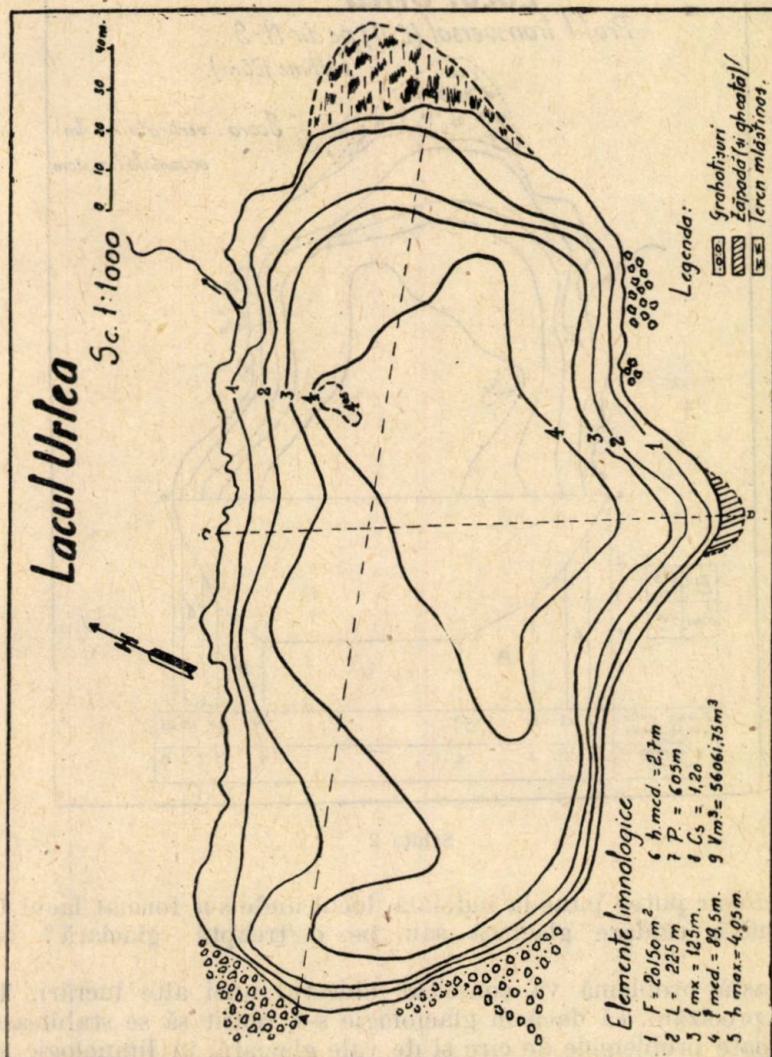
Din cauza marelui cantități de zăpadă care se acumulează în perioada de iarnă, lacul Urlea prezintă în partea lui estică o porțiune mlăștinoasă.-

Cuveta lacului are aspectul unei căldări suspendate, umplută cu apă.-

Dacă urmărim profilul transversal (*C-D*) se constată că acesta are într-adevăr forma unei căldări, în care ghețarul prin acțiunea de apăsare laterală și de subsăpare a reușit să dea naștere unui profil de forma literii „U” deschis (schiță nr. 2).

Analizat pe direcția *N — S* din punctul *C-D* vom putea remarca în cadrul profilului, o serie de zone care au aspectul unor trepte ce se aseamănă cu mici terase submerse. De exemplu pe o distanță de 100 m. de la mal, pe linia profilului transversal se pot observa două trepte ce corespund în schiță cu punctul *A, B, C, B'* și *A'*.

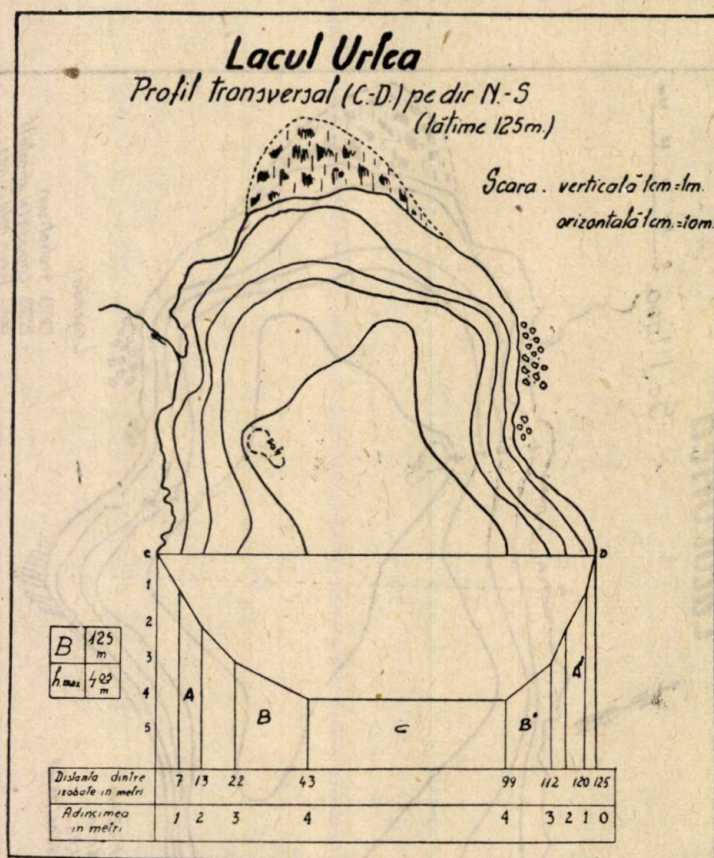
Prima treaptă care formează zona punctului *A* se află la o distanță de 13 m. de mal și are o adîncime de 2m. A doua treaptă o formează zona punctului *B* și se întinde între adîncimea de 3-4 m. pe o distanță de 21 m.



Schița 1

Treapta a treia coincide cu fundul cuvetei și se leagă cu alte două trepte din malul apus (zona punctelor B' și A').

Profilul longitudinal prezentînd aceleași aspecte, considerăm că nu este necesară o analiză a lui. Dacă se analizează numai forma profilu-



Schița 2

lui, atunci s-ar putea pune la îndoială, locul unde s-a format lacul Urlea. Adică, într-o căldare glaciară sau pe o treaptă glaciară? (schița nr. 3).

Această problemă va constitui obiectul unei alte lucrări. Totuși ținem să precizăm, că dacă în glaciologie s-a reușit să se stabilească cu precizie toate problemele de circ și de vale glaciară, în limnologie alpină lucrurile sînt mai complicate.

Așa de pildă, cercul glaciara sau căldarea glaciară, cum se numește la noi, ocupă întreaga zonă morfoglaciară. Căldarea lacului nu poate fi confundată cu întreaga zonă a cercului glaciara, întrucît ea reprezintă numai o parte a căldării glaciare.

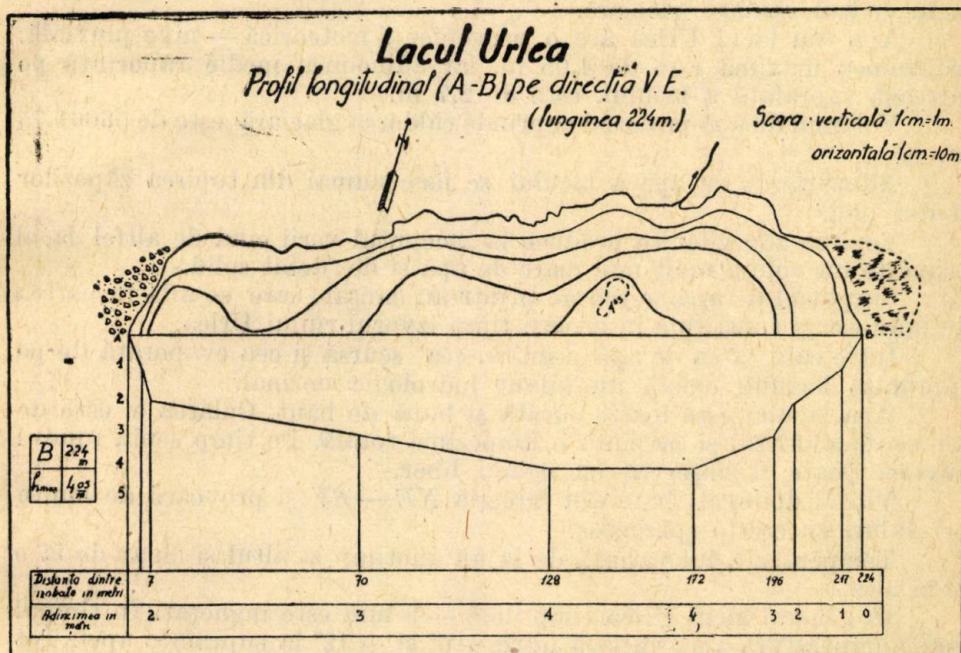
Dacă plecăm dela această idee, în problemele de limnologie alpină, va trebui să precizăm dacă lacul s-a format în cadrul căldării glaciare sau

pe treapta glaciară din cadrul cercului sau din cadrul văii glaciare. Pentru aceasta va trebui să determinăm :

- Poziția lacului în cadrul căldării glaciare ;
- Forma profilelor transversale și longitudinale ;
- Suprafața și adâncimea lacului ;

Pe baza acestor elemente se poate emite următoarea încercare de clasificare a lacurilor alpine :

a) Dacă lacul glaciare ocupă o poziție centrală în cadrul căldării, un profil transversal și longitudinal de forma literii U deschise, are o supra-



Schița 3

față și adâncime mare, poate fi clasificat în seria lacurilor care s-au format în căldarea (cuveta) glaciară.

b) Dacă lacul ocupă o altă poziție (pe o treaptă glaciară din cadrul cercului sau văii), are o suprafață și o adâncime mică, și un profil longitudinal de formă dreptunghiulară — poate fi încadrat în seria lacurilor glaciare, formate pe o treaptă glaciară. Desigur că analiza nu cuprinde toate aspectele acestei probleme, ci ea se referă mai mult la lacurile din Făgăraș.

Revenind asupra profilului longitudinal al lacului Urlea, care are forma unui dreptunghi și o poziție centrală în cadrul cercului, poate fi caracterizat ca un lac de origine glaciară, suspendat într-o căldare, pe versantul sudic al cercului glaciare Urlea.

Fundul cuvetei se prezintă ca o căldare aproape plană, arcuită dela vest la est și este acoperit cu grohotiș de diferite dimensiuni, nisip și nămol brun. Din loc în loc, se disting blocuri mari de piatră, cu diametrul de peste 1 m.

Forma fundului lacului, descrisă și analizată pe baza profilului limnologic, ne permite să încercăm explicarea originii lacului.

După cum se știe orice căldare glaciară a luat naștere și s-a dezvoltat într-un bazin de recepție torențial după care a urmat fenomenele de ni-vație și apoi de modelare glaciară.-

Prin acțiunea de subsăpare, ghețarul a reușit să-i dea cuvetei lacului, forma pe care am văzut-o mai (sus de „U” deschis sau de căldare) iar prin apăsarea laterală și prin acumularea depozitelor morenice să-i ofere un aspect de trepte.-

Menționăm că depozitele morenice nu s-au acumulat numai pe marginea ulucului, ci ele se pot observa și în diferite părți ale lacului, precum și în cadrul căldării glaciare.-

Apa din lacul Urlea are o proveniență meteorică — nivo-pluvială. Adâncimea maximă este de 4,05 m. iar adâncimea medie raportată pe întreaga suprafață a lacului, este de 2,7 m.

Volumul de apă pe care-l cuprinde căldarea glaciară este de 56061,75 m. c.

Alimentarea cu apă a lacului se face numai din topirea zăpezilor și din ploi.

Topirea zăpezilor se produce la începutul verii când de altfel lacul primește un volum mult mai mare de apă și de debit solid.-

Surplusul de apă se scurge printr-un emisar, care se află în partea de nord-est și constituie în același timp izvorul râului Urlea.

Între cantitatea de apă primită, cea scursă și cea evaporată de pe suprafața lacului, există un bilanț hidrologic normal.

Apa lacului este foarte curată și bună de băut. Cularea ei este de un verde-albăstrui și prezintă o limpezime totală. Pe timp senin fundul cuvetei poate fi observat cu ochiul liber.-

Vântul dominat, bate din direcția NE — SV și provoacă de multe ori valuri cu creste spumoase.-

Temperatura lui variază de la un anotimp la altul și chiar de la o zi la alta.

În general lacul Urlea timp de 8 — 9 luni este înghețat. În timpul verii temperatura apei variază între $+6^{\circ}$ și $+12^{\circ}$ la suprafața apei. Tot în această perioadă lacul prezintă și o stratificație termică.

De exemplu la 27 iulie 1956, temperatura apei era cea de mai jos :

Ora 9 :

Temp. aerului $+14^{\circ}$ — Temp. apei $+7^{\circ}$ (la suprafață)

Ora 12 :

Temp. aerului $+23^{\circ}$ (la soare) Temp. apei $+8^{\circ}$ (la suprafață)

Ora 15 :

Temp. aerului (la umbră) $+16^{\circ}$ — Temp. apei $+8^{\circ}$ (la suprafață)

Pe verticală lacul avea următoarea stratificație termică

Ora 12 :

Temperatura apei la adâncimea de 0m = $+8^{\circ}$ (la suprafață)

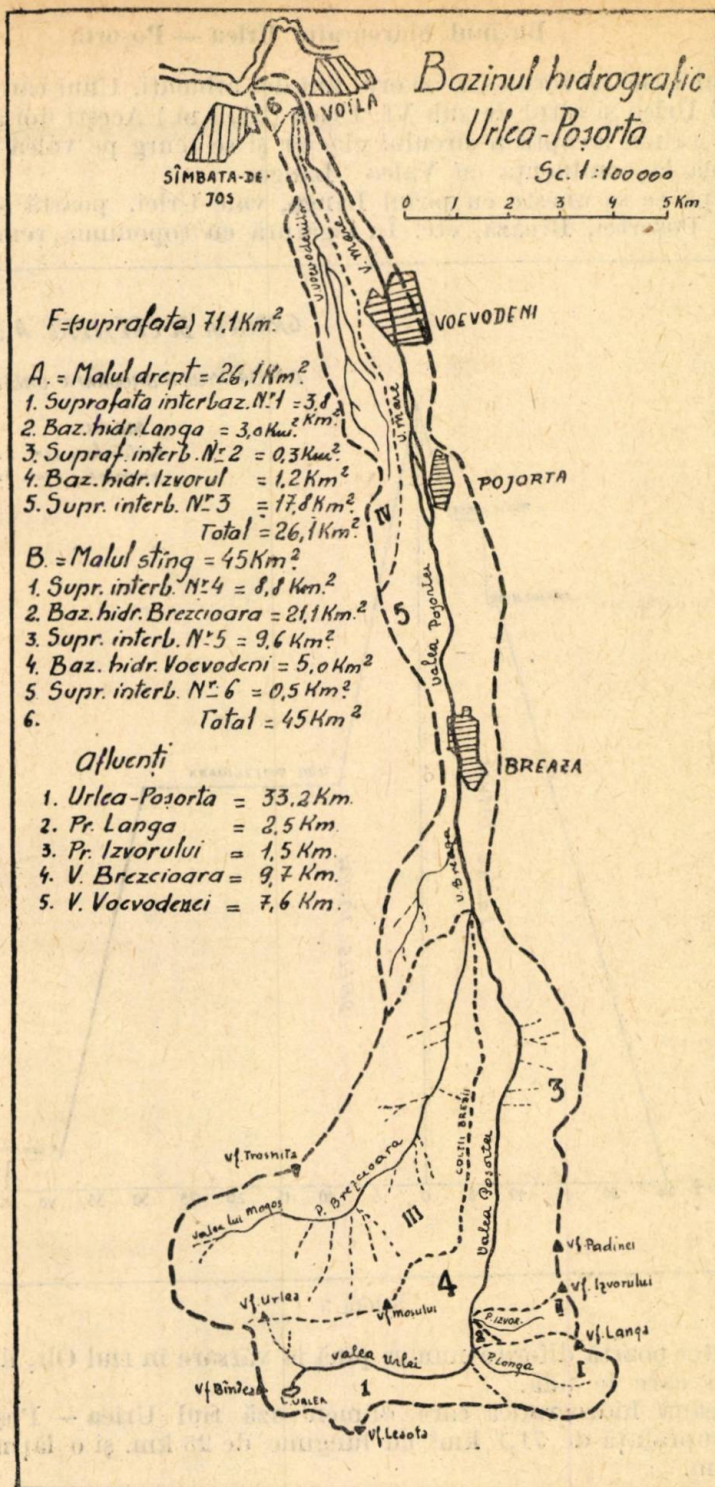
Temperatura apei la adâncimea de 1 m. = $+7^{\circ}$

Temperatura apei la adâncimea de 4 m. = $+6^{\circ}$

În ce privește flora lacului Urlea, ea aparține etajului alpin.-

În partea de E și de V a lacului întâlnim bujorul de munte, coacăzul de munte, firuța, precum și plante cu caracter xerofil (Cladonia virmicularis, Cetraria islandica etc.).

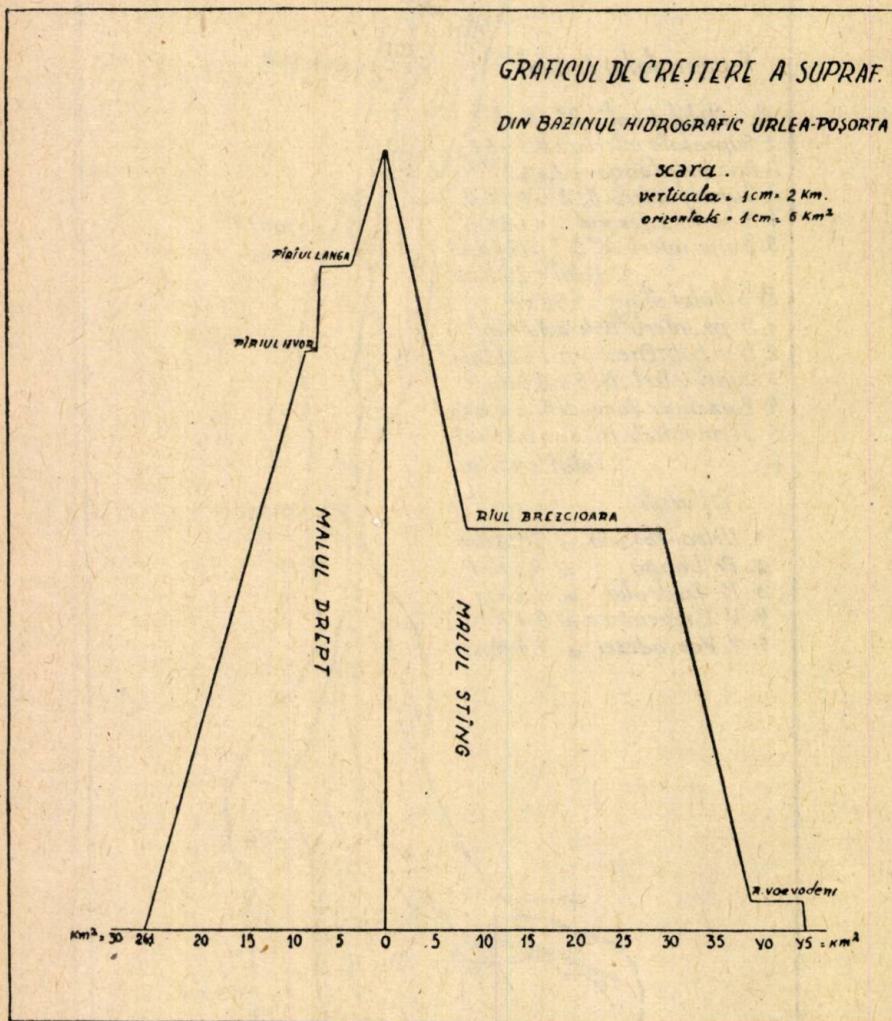
Lacul Urlea nu are nici-un fel de faună, numai Bilea este singurul lac din Făgăraș care are păstrăvi aclimatizați.-



Bazinul hidrografic Urlea — Poșorta

Riul Urlei își formează izvorul din doi afluenți. Unul care izvorăște din lacul Urlea și altul de sub Vf. Urlea (2475 m.) Acești doi afluenți se unesc pe prima treaptă a circuitului glaciatic și se scurg pe valea glaciatică a Urlei până la confluența cu Valea Langa.

După ce se unește cu pârâul Langa, vale Urlei, poartă denumirea de valea Poșortei, Breaza, etc. În legătură cu toponimia, remarcăm că



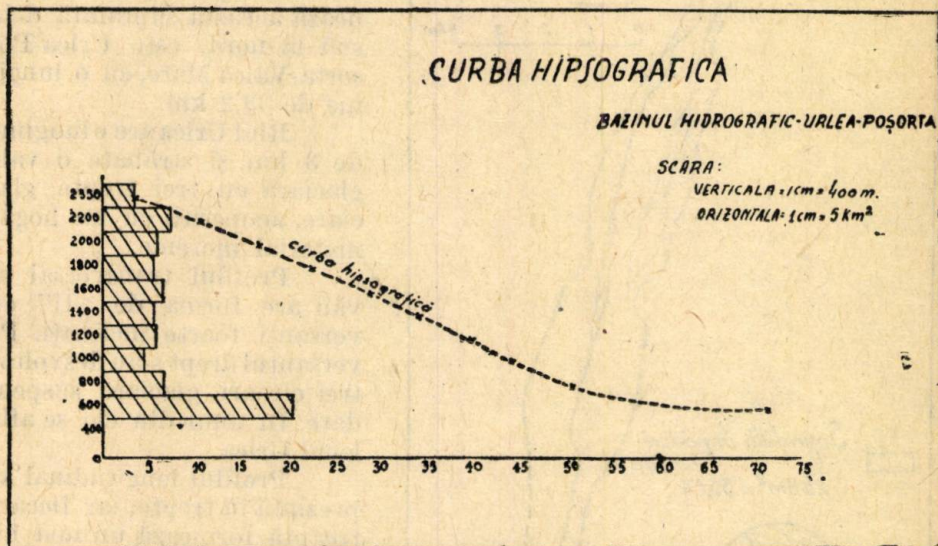
riul Poșortei poartă diferite numiri până la vărsare în riul Olt, după localitățile pe care le udă.

Rețeaua hidrografică care alimentează riul Urlea — Poșorta cuprinde o suprafață de 71,1 km² cu lungime de 25 km. și o lățime medie de 2800 m.

Forma acestui bazin hidrografic este asemănătoare unei palete alungite în care riul Urlea-Poșorta o desparte în două porțiuni asimetrice.

Suprafața bazinului hidrologic este delimitată de o cumpănă de apă care străbate înălțimi între 400-2475 m. Cele mai caracteristice înălțimi se întâlnesc în cursul superior al Urlei.

Pe partea dreaptă apare Vf. Zinei, Leoata, Izvorului, și Padinei cu



Schița 6

înălțimi ce variază între 2200 și 2300 m. Pe partea stângă întâlnim Vf. Urlei, Vf. Somnului, Vf. Trăsnița și Vf. Moșului.

Suprafața delimitată de această cumpănă de apă prezintă câteva forme de relief caracteristice râurilor Făgărășene (câmpii piemontane, dealuri și masive muntoase).

Rețeaua hidrografică de pe malul drept se întinde pe o suprafață de 26,1 km.², spre deosebire de rețeaua hidrografică a malului stâng care cuprinde o suprafață de 51,3 km.² (schița nr. 4). În cadrul suprafeței malului drept distingem suprafața bazinului hidrografic Langa și Izvorul de 4,2 km.² și 3 suprafețe interbazinale de 21,9 km.².

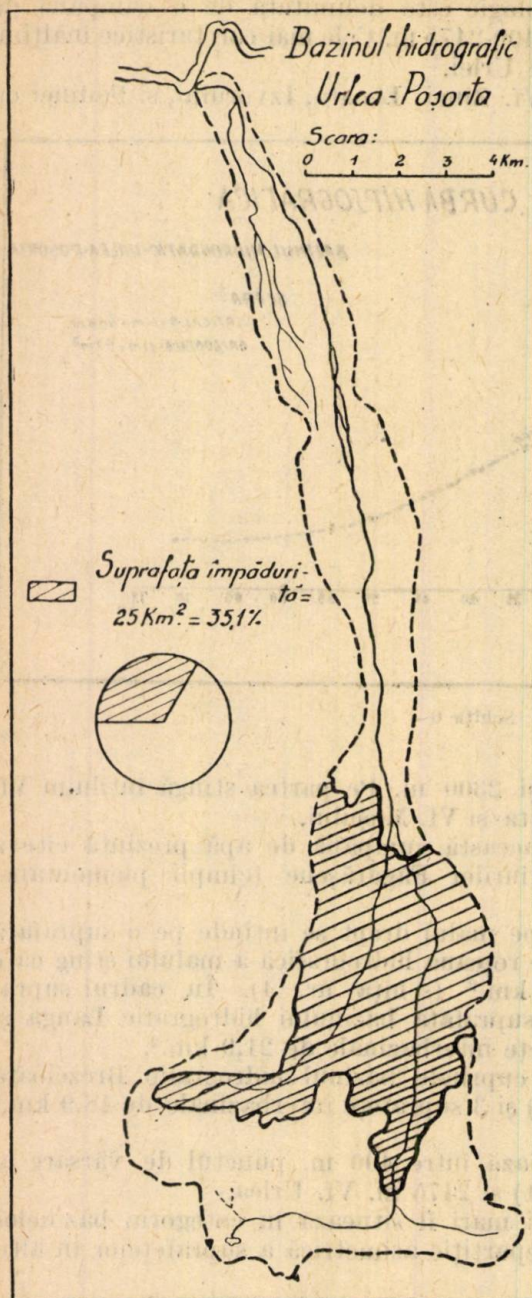
Suprafața malului drept cuprinde bazinul hidrografic Brezicioara (21,1 km.²) și Voevodeni (5 km.²) și 3 suprafețe interbazinale de 18,9 km.² (schița nr. 5).

Altitudinea bazinului variază între 400 m. punctul de vărsare al riului Breaza — Valea Mare (Olt) și 2475 m. Vf. Urlea.-

Desigur că aceste înălțimi mari îl situează în categoria bazinelor hidrografice muntoase și cu o repartiție asimetrică a suprafețelor în altitudine.-

Așa de exemplu 56% din suprafața bazinului se întinde pe o altitudine între 400 — 1000 m.; 16% între 1000 — 1500 m.; 17% între 1500 — 2000 m.; iar restul de 11% cuprinde suprafețe cu altitudini de peste 2000 m. (schița nr. 6).

Vegetația lemnoasă este repartizată uniform pe întreaga suprafață a bazinului și ea reprezintă un procent de 35,1 % (25 km.²) (schița nr. 7).-



Schița 7

În strinsă legătură cu suprafața bazinului stă și rețeaua hidrografică.

Riul principal, care drenează această suprafață dela sud la nord, este Urlea-Poșorta-Valea Mare, cu o lungime de 33,2 km.

Riul Urlea are o lungime de 3 km. și străbate o vale glaciară cu trei trepte glaciare, acoperită cu un bogat material morenic.

Profilul transversal al văii are forma de „U” cu versanți foarte înclinați. Pe versantul drept s-au dezvoltat trei circuri glaciare suspendate. În unul din ele se află lacul Urlea.

Profilul longitudinal se prezintă în trepte, iar fiecare treaptă formează un nod hidrografic pentru firișoarele de apă ce se scurg depe versanți.

Emisarul Urlea, după ce iese [din pragul circuitului, străbate încă trei praguri glaciare. La fiecare prag formează mici cascade.]

După confluența cu pârâul Langa, riul Urlea primește denumirea de Poșorta. În această zonă, ea are caracterile unei văi tinere, cu profilul transversal în formă de „V”. După ce Poșorta iese din zona muntoasă, valea ei ia denumiri diferite, după localitățile pe care le străbate.

Afluenții Urlei sînt mici ca lungime și au un debit redus de apă. Cei mai importanți se află pe partea dreaptă (Brezcioara și Voi-vodeni). Riul Urlea se varsă în Riul Olt, lângă localitatea

Voila. Lacul Urlea, ca și celelalte lacuri din masivul Făgăraș, se încadrează

în seria lacurilor alpine, și ridică o serie de probleme importante în legătură cu glaciația cuaternară carpatică.

Индрумări turistice

Cabana Urlea se află la cca. 10 ore distanță de linia ferată (localitatea Voila). Căile de acces sunt prin Făgăraș-Breaza sau Voila-Breaza. Din comuna Breaza drumul urmează Valea Brezcioarei, până la colții Brezei. Durata 3, 1/2 ore. Cabana Urlea oferă un adăpost confortabil. Drumul dela cabana Urlea până la lacul Urlea se parcurge într-un tip de 4 ore, pe panta foarte accentuată a masivului Moș.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Em. de Martonne — *Recherches sur l'evolution morphologique des Alpes de Transylvanie (Carpathes Meridionales)* Paris, 1906—1907.
- [2] O. Phlepps — *Studien an den Hochgebirgsseen auf dem Nordgehänge des Fogarascher Gebirges Festschrift zur Wanderversammlung ung. Arzte und Naturforscher.* Hermannstadt, 1914.
- [3] T. Kräutner — *Urmele glaciației în Carpații orientali și Sudici (limba germană) — Studiu geologico-morfologic.* Sibiu, 1929.
- [4] St. Mihălcescu — *Observații limnologice în Făgăraș.* Buletinul S.R.R.G., 1936.
- [5] Raul Călinescu — *Introducere în Biogeografia României.*
- [6] I. Pișota — *Lacul Bilea — observații hidrologice.* Natura nr. 1/1956, București.

ОЗЕРО УРЛЯ С СВОИМ ГИДРОГРАФИЧЕСКИМ БАССЕЙНОМ

Озеро Урля является ледниковым озером Фэгэрашского массива.

Он находится на северном склоне этого же массива в карровом цирке Урля на высоте 2170 м.

Лимнологические элементы и генезис озера

Зеркальная поверхность воды	20,150 м ²
Периметр озера	605 м
Наибольшая длина озера	225 м
Наибольшая ширина озера	125 м
Объем воды озера	56,065 м ³
Наибольшая глубина озера	4,05 м
Средняя глубина озера	2,7 м

Озеро Урля питается малыми и дождевыми водами. Вода очень чистая и пригодная для питья. Цвет ее зеленовато-голубой. Озеро праздничное и в ясную погоду можно наблюдать дно озера. Температура воздуха колеблется по временам года из одного дня к другой. В общем на 8—9 месяцев в год замерзает в течение лета температура воды колеблется между + 6 и + 12°.

По вертикале имеет термическую стратификацию. Флора и фауна характерны для альпийской зоны. По анализам лимнологических профилей озера Урля относится к категории ледниковых озер, сформированных на дне карролого цирка автор указывает озера сформированные на ледниковой ступени цирка или на ледниковой долине массива Фэгэраш.

Гидрографический бассейн

Озеро Урля и его гидрографическая сеть охватывают площадь в 71,1 км².

Бассейн несимметричный и находится на высоте между 400—2475 и над уровнем моря (вершина Урля). От источника до впадения, река Урля носит различные названия в зависимости от местности по которой она протекает (Бреаза, Валеа Маре и т. д.).

LE LAC URLEA AVÈC SON BASSIN HYDROGRAPHIQUE

Résumé

Le lac Urlea fait partie de la série des lacs glaciaires du massif Făgăraș. Il est situé sur le flanc nordique de ce massif, dans la dépression glaciaire de Urlea à une altitude de 2 170 m.

Les éléments limnologiques et la genèse du lac

— La surface miroitante de l'eau	= 20 150 m ²
— Le périmètre du lac	= 605 m.
— Maximum de longueur	= 225 m.
— Maximum de largeur	= 125 m.
— Le volume de l'eau	= 56 065 m ³
— La profondeur maxima	= 4,05 m.
— La profondeur moyenne	= 2,7 m.

L'alimentation avec l'eau est de provenance météorique — nivo pluviale. L'eau est très propre (limpide) et potable. Sa couleur est d'un vert bleu. Le lac est limpide et quand le ciel est clair on peut observer le fond de la cuvette. La température de l'eau varie d'une saison à une autre et d'un jour à l'autre. Généralement il est glacé pendant 8—9 mois de l'année.

Pendant l'été la température de l'eau varie entre +6 et +12°. Une stratification thermique se présente sur la verticale du lac.

La flore et la faune est caractéristique à la zone alpine.

Par l'analyse des profils limnologiques le lac Urlea vient s'encadrer dans la catégorie des lacs glaciaires qui se sont formés dans le cirque glaciaire. À part les lacs formés dans le cirque glaciaire, l'auteur distingue, dans le massif Făgăraș, plusieurs lacs, qui se sont formés sur une marche glaciaire du cirque au de la vallée glaciaire.

Le bassin hydrographique

Le bassin Urlea et son réseau hydrographique renferme une surface de 71,1 Km². Le bassin est asymétrique et possède des altitudes entre 400—2 475 m. (vf. Urlei). Au départ de la source jusqu'à l'endroit où il débouche, la rivière Urlea porte de différentes dénominations (noms) d'après les localités qu'il arrose au passage (Breaza, Pojorta, Valea MARE, etc.).

ANALELE UNIVERSITĂȚII C. I. PARHON
SERIA ȘTIINTELOR NATURII
Anul VI • Nr. 13 • 1957



